

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## TRAITE L COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

## NOTIFICATION D'ELECTION

(règle 61.2 du PCT)

Expéditeur: le BUREAU INTERNATIONAL

Destinataire:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

en sa qualité d'office élu

Date d'expédition (jour/mois/année) 22 mai 2000 (22.05.00)	
Demande internationale no PCT/FR99/02300	Référence du dossier du déposant ou du mandataire BCT990056/MF
Date du dépôt international (jour/mois/année) 28 septembre 1999 (28.09.99)	Date de priorité (jour/mois/année) 29 septembre 1998 (29.09.98)
Déposant JOHANNET, Pierre etc	

1. L'office désigné est avisé de son élection qui a été faite:

☒ dans la demande d'examen préliminaire international présentée à l'administration chargée de l'examen préliminaire international le:

14 avril 2000 (14.04.00)

☐ dans une déclaration visant une élection ultérieure déposée auprès du Bureau international le:

2. L'élection ☒ a été faite

☐ n'a pas été faite

avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou, lorsque la règle 32 s'applique, dans le délai visé à la règle 32.2b).

Bureau international de l'OMPI 34, chemin des Colombettes 1211 Genève 20, Suisse no de télécopieur: (41-22) 740.14.35	Fonctionnaire autorisé R. Forax no de téléphone: (41-22) 338.83.38
--	--

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/FR 99/02300

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H05K9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H05K H04R H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 043 040 A (BAYER AG) 6 January 1982 (1982-01-06) page 2, line 23 -page 4, line 18; claims 1,6,8	1-4
A	EP 0 602 664 A (MY T ONKEN CO LTD ;TANAKA TATSUO (JP)) 22 June 1994 (1994-06-22) the whole document	1-34
A	FR 2 754 630 A (ELECTRICITE DE FRANCE) 17 April 1998 (1998-04-17) cited in the application the whole document	1-34

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 December 1999

Date of mailing of the international search report

12/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Toussaint, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/FR 99/02300

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0043040 A	06-01-1982	DE 3024888 A	04-02-1982
		JP 57061210 A	13-04-1982
		US 4435465 A	06-03-1984
		US 4471015 A	11-09-1984
EP 0602664 A	22-06-1994	AU 675984 B	27-02-1997
		AU 5254093 A	30-06-1994
		CA 2111815 A	19-06-1994
		JP 2900117 B	02-06-1999
		JP 7176890 A	14-07-1995
		US 5412541 A	02-05-1995
		CN 1088338 A	22-06-1994
FR 2754630 A	17-04-1998	AU 4626897 A	05-05-1998
		EP 0931440 A	28-07-1999
		WO 9816094 A	16-04-1998

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Int. .tionale No

PCT/FR 99/02300

## A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

CIB 7 H05K9/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H05K H04R H04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 043 040 A (BAYER AG) 6 janvier 1982 (1982-01-06) page 2, ligne 23 -page 4, ligne 18; revendications 1,6,8 ----	1-4
A	EP 0 602 664 A (MY T ONKEN CO LTD ;TANAKA TATSUO (JP)) 22 juin 1994 (1994-06-22) le document en entier ----	1-34
A	FR 2 754 630 A (ELECTRICITE DE FRANCE) 17 avril 1998 (1998-04-17) cité dans la demande le document en entier -----	1-34

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### \* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 décembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/01/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Toussaint, F

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 99/02300

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre (s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0043040 A	06-01-1982	DE 3024888 A	04-02-1982
		JP 57061210 A	13-04-1982
		US 4435465 A	06-03-1984
		US 4471015 A	11-09-1984
EP 0602664 A	22-06-1994	AU 675984 B	27-02-1997
		AU 5254093 A	30-06-1994
		CA 2111815 A	19-06-1994
		JP 2900117 B	02-06-1999
		JP 7176890 A	14-07-1995
		US 5412541 A	02-05-1995
		CN 1088338 A	22-06-1994
FR 2754630 A	17-04-1998	AU 4626897 A	05-05-1998
		EP 0931440 A	28-07-1999
		WO 9816094 A	16-04-1998



# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

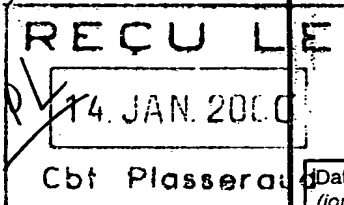
Expéditeur : L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE  
LA RECHERCHE INTERNATIONALE

## PCT

Destinataire

CABINET PLASSERAUD  
84, rue d'Amsterdam  
F-75440 PARIS Cedex 09  
FRANCE

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU  
RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE  
OU DE LA DÉCLARATION



(règle 44.1 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire

BCT990056/MF

**POUR SUITE A DONNER**

voir les paragraphes 1 et 4 ci-après

Demande internationale n°

PCT/FR 99/ 02300

Date du dépôt international

(jour/mois/année)

28/09/1999

Déposant

ELECTRICITE DE FRANCE SERVICE NATIONAL et al.

1. ☒ Il est notifié au déposant que le rapport de recherche internationale a été établi et lui est transmis ci-joint.

**Dépôt de modifications et d'une déclaration selon l'article 19 :**

Le déposant peut, s'il le souhaite, modifier les revendications de la demande internationale (voir la règle 46):

**Quand?** Le délai dans lequel les modifications doivent être déposées est de deux mois à compter de la date de transmission du rapport de recherche internationale ; pour plus de précisions, voir cependant les notes figurant sur la feuille d'accompagnement.

**Où?** Directement auprès du Bureau international de l'OMPI  
34, chemin des Colombettes  
1211 Genève 20, Suisse  
n° de télécopieur: (41-22)740.14.35

**Pour des instructions plus détaillées,** voir les notes sur la feuille d'accompagnement.

2. ☐ Il est notifié au déposant qu'il ne sera pas établi de rapport de recherche internationale et la déclaration à cet effet, prévue à l'article 17.2)a), est transmise ci-joint.

3. ☐ **En ce qui concerne la réserve** pouvant être formulée, conformément à la règle 40.2, à l'égard du paiement d'une ou de plusieurs taxes additionnelles, il est notifié au déposant que

☐ la réserve ainsi que la décision y relative ont été transmises au Bureau international en même temps que la requête du déposant tendant à ce que le texte de la réserve et celui de la décision en question soient notifiés aux offices désignés.

☐ la réserve n'a encore fait l'objet d'aucune décision; dès qu'une décision aura été prise, le déposant en sera avisé.

4. **Mesure(s) consécutive(s) :** Il est rappelé au déposant ce qui suit:

Peu après l'expiration d'un délai de **18 mois** à compter de la date de priorité, la demande internationale sera publiée par le Bureau international. Si le déposant souhaite éviter ou différer la publication, il doit faire parvenir au Bureau international une déclaration de retrait de la demande internationale, ou de la revendication de priorité, conformément aux règles 90bis.1 et 90bis.3, respectivement, avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale.

Dans un délai de **19 mois** à compter de la date de priorité, le déposant doit présenter la demande d'examen préliminaire international s'il souhaite que l'ouverture de la phase nationale soit reportée à 30 mois à compter de la date de priorité (ou même au-delà dans certains offices).

Dans un délai de **20 mois** à compter de la date de priorité, le déposant doit accomplir les démarches prescrites pour l'ouverture de la phase nationale auprès de tous les offices désignés qui n'ont pas été élus dans la demande d'examen préliminaire international ou dans une élection ultérieure avant l'expiration d'un délai de 19 mois à compter de la date de priorité ou qui ne pouvaient pas être élus parce qu'ils ne sont pas liés par le chapitre II.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la  
recherche internationale



Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Jacobus Constant

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## NOTES RELATIVES AU FORMULAIRE PCT/ISA/220

Les présentes notes sont destinées à donner les instructions essentielles concernant le dépôt de modifications selon l'article 19. Les notes sont fondées sur les exigences du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), du règlement d'exécution et des instructions administratives du PCT. En cas de divergence entre les présentes notes et ces exigences, ce sont ces dernières qui priment. Pour de plus amples renseignements, on peut aussi consulter le Guide du déposant du PCT, qui est une publication de l'OMPI.

Dans les présentes notes, les termes "article", "règle" et "instruction" renvoient aux dispositions du traité, de son règlement d'exécution et des instructions administratives du PCT, respectivement.

### INSTRUCTIONS CONCERNANT LES MODIFICATIONS SELON L'ARTICLE 19

Après réception du rapport de recherche internationale, le déposant a la possibilité de modifier une fois les revendications de la demande internationale. On notera cependant que, comme toutes les parties de la demande internationale (revendications, description et dessins) peuvent être modifiées au cours de la procédure d'examen préliminaire international, il n'est généralement pas nécessaire de déposer de modifications des revendications selon l'article 19 sauf, par exemple, au cas où le déposant souhaite que ces dernières soient publiées aux fins d'une protection provisoire ou à une autre raison de modifier les revendications avant la publication internationale. En outre, il convient de rappeler que l'obtention d'une protection provisoire n'est possible que dans certains Etats.

#### Quelles parties de la demande internationale peuvent être modifiées?

Selon l'article 19, les revendications exclusivement.

Durant la phase internationale, les revendications peuvent aussi être modifiées (ou modifiées à nouveau) selon l'article 34 auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international. La description et les dessins ne peuvent être modifiées que selon l'article 34 auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international.

Lors de l'ouverture de la phase nationale, toutes les parties de la demande internationale peuvent être modifiées selon l'article 28 ou, le cas échéant, selon l'article 41.

#### Quand?

Dans un délai de deux mois à compter de la date de transmission du rapport de recherche internationale ou de 16 mois à compter de la date de priorité, selon l'échéance la plus tardive. Il convient cependant de noter que les modifications seront réputées avoir été reçues en temps voulu si elles parviennent au Bureau international après l'expiration du délai applicable mais avant l'achèvement de la préparation technique de la publication internationale (règle 46.1).

#### Où ne pas déposer les modifications?

Les modifications ne peuvent être déposées qu'auprès du Bureau international; elles ne peuvent être déposées ni auprès de l'office récepteur ni auprès de l'administration chargée de la recherche internationale (règle 46.2).

Lorsqu'une demande d'examen préliminaire international a été/est déposée, voir plus loin.

#### Comment?

Soit en supprimant entièrement une ou plusieurs revendications, soit en ajoutant une ou plusieurs revendications nouvelles ou encore en modifiant le texte d'une ou de plusieurs des revendications telles que déposées.

Une feuille de remplacement doit être remise pour chaque feuille des revendications qui, en raison d'une ou de plusieurs modifications, diffère de la feuille initialement déposée.

Toutes les revendications figurant sur une feuille de remplacement doivent être numérotées en chiffres arabes. Si une revendication est supprimée, il n'est pas obligatoire de renuméroter les autres revendications. Chaque fois que des revendications sont renumérotées, elles doivent l'être de façon continue (instruction 205.b)).

Les modifications doivent être effectuées dans la langue dans laquelle la demande internationale est publiée.

#### Quels documents doivent/peuvent accompagner les modifications?

**Lettre (instruction 205.b)):**

Les modifications doivent être accompagnées d'une lettre.

La lettre ne sera pas publiée avec la demande internationale et les revendications modifiées. Elle ne doit pas être confondue avec la "déclaration selon l'article 19.1)" (voir plus loin sous "Déclaration selon l'article 19.1)").

La lettre doit être rédigée en anglais ou en français, au choix du déposant. Cependant, si la langue de la demande internationale est l'anglais, la lettre doit être rédigée en anglais; si la langue de la demande internationale est le français, la lettre doit être rédigée en français.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## NOTES RELATIVES AU FORMULAIRE PCT/ISA/220 (suit )

La lettre doit indiquer les différences existant entre les revendications telles que déposées et les revendications telles que modifiées. Elle doit indiquer en particulier, pour chaque revendication figurant dans la demande internationale (étant entendu que des indications identiques concernant plusieurs revendications peuvent être groupées), si

- i) la revendication n'est pas modifiée;
- ii) la revendication est supprimée;
- iii) la revendication est nouvelle;
- iv) la revendication remplace une ou plusieurs revendications telles que déposées;
- v) la revendication est le résultat de la division d'une revendication telle que déposée.

**Les exemples suivants illustrent la manière dont les modifications doivent être expliquées dans la lettre d'accompagnement:**

1. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 48 et qu'à la suite d'une modification de certaines revendications il s'élève à 51]:  
"Revendications 1 à 15 remplacées par les revendications modifiées portant les mêmes numéros; revendications 30, 33 et 36 pas modifiées; nouvelles revendications 49 à 51 ajoutées."
2. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 15 et qu'à la suite d'une modification de toutes les revendications il s'élève à 11]:  
"Revendications 1 à 15 remplacées par les revendications modifiées 1 à 11."
3. [Lorsque le nombre des revendications déposées initialement s'élevait à 14 et que les modifications consistent à supprimer certaines revendications et à en ajouter de nouvelles]:  
"Revendications 1 à 6 et 14 pas modifiées; revendications 7 à 13 supprimées; nouvelles revendications 15, 16 et 17 ajoutées." ou  
"Revendications 7 à 13 supprimées; nouvelles revendications 15, 16 et 17 ajoutées; toutes les autres revendications pas modifiées."
4. [Lorsque plusieurs sortes de modifications sont faites]:  
"Revendications 1-10 pas modifiées; revendications 11 à 13, 18 et 19 supprimées; revendications 14, 15 et 16 remplacées par la revendication modifiée 14; revendication 17 divisée en revendications modifiées 15, 16 et 17; nouvelles revendications 20 et 21 ajoutées."

### **"Déclaration selon l'article 19.1)" (Règle 46.4)**

Les modifications peuvent être accompagnées d'une déclaration expliquant les modifications et précisant l'incidence que ces dernières peuvent avoir sur la description et sur les dessins (qui ne peuvent pas être modifiés selon l'article 19.1)).

La déclaration sera publiée avec la demande internationale et les revendications modifiées.

**Elle doit être rédigée dans la langue dans laquelle la demande internationale est publiée.**

Elle doit être succincte (ne pas dépasser 500 mots si elle est établie ou traduite en anglais).

Elle ne doit pas être confondue avec la lettre expliquant les différences existant entre les revendications telles que déposées et les revendications telles que modifiées, et ne la remplace pas. Elle doit figurer sur une feuille distincte et doit être munie d'un titre permettant de l'identifier comme telle, constitué de préférence des mots "Déclaration selon l'article 19.1)"

Elle ne doit contenir aucun commentaire dénigrant relatif au rapport de recherche internationale ou à la pertinence des citations que ce dernier contient. Elle ne peut se référer à des citations se rapportant à une revendication donnée et contenues dans le rapport de recherche internationale qu'en relation avec une modification de cette revendication.

### **Conséquence du fait qu'une demande d'examen préliminaire international ait déjà été présentée**

Si, au moment du dépôt de modifications effectuées en vertu de l'article 19, une demande d'examen préliminaire international a déjà été présentée, le déposant doit de préférence, lors du dépôt des modifications auprès du Bureau international, déposer également une copie de ces modifications auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 62.2a), première phrase).

### **Conséquence au regard de la traduction de la demande internationale lors de l'ouverture de la phase nationale**

L'attention du déposant est appelée sur le fait qu'il peut avoir à remettre aux offices désignés ou élus, lors de l'ouverture de la phase nationale, une traduction des revendications telles que modifiées en vertu de l'article 19 au lieu de la traduction des revendications telles que déposées ou en plus de celle-ci.

Pour plus de précisions sur les exigences de chaque office désigné ou élu, voir le volume II du Guide du déposant du PCT.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

### RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

(article 18 et règles 43 et 44 du PCT)

Référence du dossier du déposant ou du mandataire <b>BCT990056/MF</b>	<b>POUR SUITE</b> voir la notification de transmission du rapport de recherche internationale (formulaire PCT/ISA/220) et, le cas échéant, le point 5 ci-après <b>A DONNER</b>	
Demande internationale n°  <b>PCT/FR 99/ 02300</b>	Date du dépôt international (jour/mois/année)  <b>28/09/1999</b>	(Date de priorité (la plus ancienne) (jour/mois/année)  <b>29/09/1998</b>
Déposant  <b>ELECTRICITE DE FRANCE SERVICE NATIONAL et al.</b>		

Le présent rapport de recherche internationale, établi par l'administration chargée de la recherche internationale, est transmis au déposant conformément à l'article 18. Une copie en est transmise au Bureau international.

Ce rapport de recherche internationale comprend 2 feuilles.

☒ Il est aussi accompagné d'une copie de chaque document relatif à l'état de la technique qui y est cité.

**1. Base du rapport**

a. En ce qui concerne la **langue**, la recherche internationale a été effectuée sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous le même point.

☐ la recherche internationale a été effectuée sur la base d'une traduction de la demande internationale remise à l'administration.

b. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acides aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), la recherche internationale a été effectuée sur la base du listage des séquences :

☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.

☐ déposée avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.

☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.

☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences présenté par écrit et fourni ultérieurement ne vas pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.

☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous forme déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences présenté par écrit, a été fournie.

2. ☐ Il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (voir le cadre I).

3. ☐ Il y a absence d'unité de l'invention (voir le cadre II).

4. En ce qui concerne le **titre**,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant.

☐ Le texte a été établi par l'administration et a la teneur suivante:

5. En ce qui concerne l'**abrégé**,

☒ le texte est approuvé tel qu'il a été remis par le déposant

☐ le texte (reproduit dans le cadre III) a été établi par l'administration conformément à la règle 38.2b). Le déposant peut présenter des observations à l'administration dans un délai d'un mois à compter de la date d'expédition du présent rapport de recherche internationale.

6. La figure des **dessins** à publier avec l'abrégé est la Figure n°

☒ suggérée par le déposant.

☐ parce que le déposant n'a pas suggéré de figure.

☐ parce que cette figure caractérise mieux l'invention.

1

☐ Aucune des figures n'est à publier.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 99/02300

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
CIB 7 H05K9/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H05K H04R H04B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 043 040 A (BAYER AG) 6 janvier 1982 (1982-01-06) page 2, ligne 23 -page 4, ligne 18; revendications 1,6,8 ---	1-4
A	EP 0 602 664 A (MY T ONKEN CO LTD ;TANAKA TATSUO (JP)) 22 juin 1994 (1994-06-22) le document en entier ---	1-34
A	FR 2 754 630 A (ELECTRICITE DE FRANCE) 17 avril 1998 (1998-04-17) cité dans la demande le document en entier -----	1-34

☐

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

17 décembre 1999

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/01/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Toussaint, F

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 99/02300

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0043040 A	06-01-1982	DE 3024888 A	04-02-1982
		JP 57061210 A	13-04-1982
		US 4435465 A	06-03-1984
		US 4471015 A	11-09-1984
EP 0602664 A	22-06-1994	AU 675984 B	27-02-1997
		AU 5254093 A	30-06-1994
		CA 2111815 A	19-06-1994
		JP 2900117 B	02-06-1999
		JP 7176890 A	14-07-1995
		US 5412541 A	02-05-1995
		CN 1088338 A	22-06-1994
FR 2754630 A	17-04-1998	AU 4626897 A	05-05-1998
		EP 0931440 A	28-07-1999
		WO 9816094 A	16-04-1998

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

REQUÊTE

Le soussigné requiert que la présente demande internationale soit traitée conformément au Traité de coopération en matière de brevets.

Réservé à l'office récepteur

Demande internationale n°

09/806291

Date du dépôt international

Nom de l'office récepteur et "Demande internationale PCT"

Référence du dossier du déposant ou du mandataire (facultatif)  
(12 caractères au maximum) BCT990056/MF

Cadre n° I TITRE DE L'INVENTION DISPOSITIF DE PROTECTION D'UN CIRCUIT ELECTRIQUE CONTRE LES PHENOMENES DE MICRODECHARGES D'INTEREACE

Cadre n° II DÉPOSANT

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

ELECTRICITE DE FRANCE Service National  
2, rue Louis Murat

75008 PARIS

FRANCE

☐ Cette personne est aussi inventeur.

n° de téléphone

n° de télécopieur

n° de téléimprimeur

Nationalité (nom de l'Etat) : FR

Domicile (nom de l'Etat) : FR

Cette personne est déposant pour : ☐ tous les Etats désignés ☒ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique ☐ les Etats-Unis d'Amérique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

Cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'Etat où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

JOHANNET Pierre  
5, rue Gazan  
75014 PARIS  
FRANCE

Cette personne est :

☐ déposant seulement

☒ déposant et inventeur

☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'Etat) : FR

Domicile (nom de l'Etat) : FR

Cette personne est déposant pour : ☐ tous les Etats désignés ☐ tous les Etats désignés sauf les Etats-Unis d'Amérique ☒ les Etats-Unis d'Amérique seulement ☐ les Etats indiqués dans le cadre supplémentaire

☒ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une feuille annexe.

Cadre n° IV MANDATAIRE OU REPRÉSENTANT COMMUN: OU ADRESSE POUR LA CORRESPONDANCE

La personne dont l'identité est donnée ci-dessous est/a été désignée pour agir au nom du ou des déposants auprès des autorités internationales compétentes, comme: ☒ mandataire ☐ représentant commun

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom; pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays.)

FRÉCHEDE Michel, JACQUELIN Marc-Henri  
CABINET PLASSERAUD  
84, rue d'Amsterdam  
75440 PARIS CEDEX 09  
FRANCE

n° de téléphone

01 44 63 41 11

n° de télécopieur

01 42 80 01 59

n° de téléimprimeur

☐ Adresse pour la correspondance : cocher cette case lorsque aucun mandataire ni représentant commun n'est/n'a été désigné et que l'espace ci-dessus est utilisé pour indiquer une adresse spéciale à laquelle la correspondance doit être envoyée.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Suite du cadre n° III AUTRE(S) DÉPOSANT(S) OU (AUTRE(S)) INVENTEUR(S)

*Si aucun des sous-cadres suivants n'est utilisé, cette feuille ne doit pas être incluse dans la requête.*

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

GUUINIC Philippe  
1, rue Jean Bologne  
75016 PARIS FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'État) :

FR

Domicile (nom de l'État) :

FR

Cette personne est  
déposant pour :

- ☐ tous les États désignés ☐ tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique ☒ les États-Unis d'Amérique ☐ les États indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

FONTAINE Pierre  
7, rue du Général de Gaulle  
95220 HERBLAY  
FRANCE

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☒ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'État) :

FR

Domicile (nom de l'État) :

FR

Cette personne est  
déposant pour :

- ☐ tous les États désignés ☐ tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique ☒ les États-Unis d'Amérique ☐ les États indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☐ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'État) :

Domicile (nom de l'État) :

Cette personne est  
déposant pour :

- ☐ tous les États désignés ☐ tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique ☐ les États-Unis d'Amérique ☐ les États indiqués dans le cadre supplémentaire

Nom et adresse : (Nom de famille suivi du prénom, pour une personne morale, désignation officielle complète. L'adresse doit comprendre le code postal et le nom du pays. Le pays de l'adresse indiquée dans ce cadre est l'État où le déposant a son domicile si aucun domicile n'est indiqué ci-dessous.)

Cette personne est :

- ☐ déposant seulement  
☐ déposant et inventeur  
☐ inventeur seulement  
(Si cette case est cochée, ne pas remplir la suite.)

Nationalité (nom de l'État) :

Domicile (nom de l'État) :

Cette personne est  
déposant pour :

- ☐ tous les États désignés ☐ tous les États désignés sauf les États-Unis d'Amérique ☐ les États-Unis d'Amérique ☐ les États indiqués dans le cadre supplémentaire

☐ D'autres déposants ou inventeurs sont indiqués sur une autre feuille annexe.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Cadre n° V DESIGNATION D'ÉTATS

Les désignations suivantes sont faites conformément à la règle 4.9.a) (cocher les cases appropriées; une ou moins doit l'être) :

## Brevet régional

- ☒ AP Brevet ARIPO : GH Ghana, GM Gambie, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, SD Soudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, UG Ouganda, ZW Zimbabwe et tout autre État qui est un État contractant du Protocole de Harare et du PCT
- ☒ EA Brevet eurasiatique : AM Arménie, AZ Azerbaïdjan, BY Bélarus, KG Kirghizistan, KZ Kazakhstan, MD République de Moldova, RU Fédération de Russie, TJ Tadjikistan, TM Turkménistan et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet eurasiatique et du PCT
- ☒ EP Brevet européen : AT Autriche, BE Belgique, CH et LI Suisse et Liechtenstein, CY Chypre, DE Allemagne, DK Danemark, ES Espagne, FI Finlande, FR France, GB Royaume-Uni, GR Grèce, IE Irlande, IT Italie, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Pays-Bas, PT Portugal, SE Suède et tout autre État qui est un État contractant de la Convention sur le brevet européen et du PCT
- ☒ OA Brevet OAPI : BF Burkina Faso, BJ Bénin, CF République centrafricaine, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroun, GA Gabon, GN Guinée, GW Guinée-Bissau, ML Mali, MR Mauritanie, NE Niger, SN Sénégal, TD Tchad, TG Togo et tout autre État qui est un État membre de l'OAPI et un État contractant du PCT (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) :

Brevet national (si une autre forme de protection ou de traitement est souhaitée, le préciser sur la ligne pointillée) :

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> AE Émirats arabes unis                        | <input checked="" type="checkbox"/> LR Libéria                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> AL Albanie                                    | <input checked="" type="checkbox"/> LS Lesotho                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> AM Arménie                                    | <input checked="" type="checkbox"/> LT Lituanie                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> AT Autriche                                   | <input checked="" type="checkbox"/> LU Luxembourg                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> AU Australie                                  | <input checked="" type="checkbox"/> LV Lettonie                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> AZ Azerbaïdjan                                | <input checked="" type="checkbox"/> MD République de Moldova                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> BA Bosnie-Herzégovine                         | <input checked="" type="checkbox"/> MG Madagascar                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> BB Barbade                                    | <input checked="" type="checkbox"/> MK Ex-République yougoslave de Macédoine |
| <input checked="" type="checkbox"/> BG Bulgarie                                   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> BR Brésil                                     | <input checked="" type="checkbox"/> MN Mongolie                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> BY Bélarus                                    | <input checked="" type="checkbox"/> MW Malawi                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada                                     | <input checked="" type="checkbox"/> MX Mexique                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CH et LI Suisse et Liechtenstein              | <input checked="" type="checkbox"/> NO Norvège                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN Chine                                      | <input checked="" type="checkbox"/> NZ Nouvelle-Zélande                      |
| <input checked="" type="checkbox"/> CU Cuba                                       | <input checked="" type="checkbox"/> PL Pologne                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ République tchèque                         | <input checked="" type="checkbox"/> PT Portugal                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> DE Allemagne                                  | <input checked="" type="checkbox"/> RO Roumanie                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> DK Danemark                                   | <input checked="" type="checkbox"/> RU Fédération de Russie                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> EE Estonie                                    | <input checked="" type="checkbox"/> SD Soudan                                |
| <input checked="" type="checkbox"/> ES Espagne                                    | <input checked="" type="checkbox"/> SE Suède                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> FI Finlande                                   | <input checked="" type="checkbox"/> SG Singapour                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> GB Royaume-Uni                                | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slovénie                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> GD Grenade                                    | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slovaquie                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> GE Géorgie                                    | <input checked="" type="checkbox"/> SL Sierra Leone                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> GH Ghana                                      | <input checked="" type="checkbox"/> TJ Tadjikistan                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> GM Gambie                                     | <input checked="" type="checkbox"/> TM Turkménistan                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> HR Croatie                                    | <input checked="" type="checkbox"/> TR Turquie                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Hongrie                                    | <input checked="" type="checkbox"/> TT Trinité-et-Tobago                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> ID Indonésie                                  | <input checked="" type="checkbox"/> UA Ukraine                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> IL Israël                                     | <input checked="" type="checkbox"/> UG Ouganda                               |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN Inde                                       | <input checked="" type="checkbox"/> US États-Unis d'Amérique                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> IS Islande                                    |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japon                                      | <input checked="" type="checkbox"/> UZ Ouzbékistan                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> KE Kenya                                      | <input checked="" type="checkbox"/> VN Viet Nam                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> KG Kirghizistan                               | <input checked="" type="checkbox"/> YU Yougoslavie                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> KP République populaire démocratique de Corée | <input checked="" type="checkbox"/> ZA Afrique du Sud                        |
|   | <input checked="" type="checkbox"/> ZW Zimbabwe                              |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR République de Corée                        |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> KZ Kazakhstan                                 |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LC Sainte-Lucie                               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> LK Sri Lanka                                  |  |

Cases réservées pour la désignation d'États qui sont devenus parties au PCT après la publication de la présente feuille :

- ☒ CR Costa Rica ☒ TZ Tanzanie  
☒ DM Dominique

Déclaration concernant les désignations de précaution : outre les désignations faites ci-dessus, le déposant fait aussi conformément à la règle 4.9.b) toutes les désignations qui seraient autorisées en vertu du PCT, à l'exception de toute désignation indiquée dans le cadre supplémentaire comme étant exclue de la portée de cette déclaration. Le déposant déclare que ces désignations additionnelles sont faites sous réserve de confirmation et que toute désignation qui n'est pas confirmée avant l'expiration d'un délai de 15 mois à compter de la date de priorité doit être considérée comme retirée par le déposant à l'expiration de ce délai. (Pour confirmer une désignation, il faut déposer une déclaration contenant la désignation en question et payer les taxes de désignation et de confirmation. La confirmation doit parvenir à l'office récepteur dans le délai de 15 mois.)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Cadre n° VI REVENDEICATION DE PRIORITÉ				
Date de dépôt de la demande antérieure (jour/mois/année)	Numéro de la demande antérieure	Lorsque la demande antérieure est une :		
		demande nationale : pays	demande régionale : office régional	demande internationale : office récepteur
(1) 29/09/98 29 septembre 1998	98 12143	FRANCE		
(2)				
(3)				

☐ L'office récepteur est prié de préparer et de transmettre au Bureau international une copie certifiée conforme de la ou des demandes antérieures (seulement si la demande antérieure a été déposée auprès de l'office qui, aux fins de la présente demande internationale, est l'office récepteur) indiquées ci-dessus au(x) point(s) :

\* Si la demande antérieure est une demande ARIPO, il est obligatoire d'indiquer dans le cadre supplémentaire au moins un pays partie à la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle pour lequel cette demande antérieure a été déposée (règle 4.10.3(ii)). Voir le cadre supplémentaire.

Cadre n° VII ADMINISTRATION CHARGÉE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE			
Choix de l'administration chargée de la recherche internationale (ISA) (si plusieurs administrations chargées de la recherche internationale sont compétentes pour procéder à la recherche internationale, indiquer l'administration choisie; le code à deux lettres peut être utilisé)	Demande d'utilisation des résultats d'une recherche antérieure: mention de cette recherche (si une recherche antérieure a été effectuée par l'administration chargée de la recherche internationale ou demandée à cette dernière) :		
ISA/EP	Date (jour/mois/année)	Numéro	Pays (ou office régional)
	01/06/1999	FA569 683	FRANCE

Cadre n° VIII BORDEREAU: LANGUE DE DÉPÔT	
La présente demande internationale contient le nombre de feuilles suivant :	Le ou les éléments cochés ci-après sont joints à la présente demande internationale :
requête : 4	1. <input checked="" type="checkbox"/> feuille de calcul des taxes
description (sauf partie réservée au listage des séquences) : 58	2. <input type="checkbox"/> pouvoir distinct signé
revendications : 11	3. <input type="checkbox"/> copie du pouvoir général: numéro de référence, le cas échéant :
abrégé : 1	4. <input type="checkbox"/> explication de l'absence d'une signature
dessins : 14	5. <input checked="" type="checkbox"/> document(s) de priorité indiqué(s) dans le cadre n° VI au(x) point(s) :
partie de la description réservée au listage des séquences : _____	6. <input type="checkbox"/> traduction de la demande internationale en (langue) :
Nombre total de feuilles : 88	7. <input type="checkbox"/> indications séparées concernant des micro-organismes ou autre matériel biologique déposés
	8. <input type="checkbox"/> listage des séquences de nucléotides ou d'acides aminés sous forme déchiffrable par ordinateur
	9. <input checked="" type="checkbox"/> autres éléments (préciser) : RAPPORT DE RECHERCHE
Figure des dessins qui doit accompagner l'abrégé : 1	Langue de dépôt de la demande internationale : FRANCAIS

Cadre n° IX SIGNATURE DU DÉPOSANT OU DU MANDATAIRE	
À côté de chaque signature, indiquer le nom du signataire et, si cela n'apparaît pas clairement à la lecture de la requête, à quel titre l'intéressé signe.	
Paris, le 28 septembre 1999 :	
FRECHÉDE Michel	

Réservé à l'office récepteur	
1. Date effective de réception des pièces supposées constituer la demande internationale :	2. Dessins : <input type="checkbox"/> reçus : <input type="checkbox"/> non reçus :
3. Date effective de réception, rectifiée en raison de la réception ultérieure, mais dans les délais, de documents ou de dessins complétant ce qui est supposé constituer la demande internationale :	
4. Date de réception, dans les délais, des corrections demandées selon l'article 11.2) du PCT :	
5. Administration chargée de la recherche internationale (si plusieurs sont compétentes) : ISA/	6. <input type="checkbox"/> Transmission de la copie de recherche différée jusqu'au paiement de la taxe de recherche.

Réservé au Bureau international	
Date de réception de l'exemplaire original par le Bureau international :	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Expéditeur: L'ADMINISTRATION CHARGÉE DE  
L'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

~~00/806291~~

Destinataire:

Frechede Michel, Jacquelin M-Henri  
CABINET PLASSERAUD  
84, rue d'Amsterdam  
F-75440 PARIS Cedex 09  
FRANCE

RECU LE

23 JAN 2001

PCT

NOTIFICATION DE TRANSMISSION DU  
RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE  
INTERNATIONAL

(règle 71.1 du PCT)

Date d'expédition  
(jour/mois/année) 17.01.2001

Référence du dossier du déposant ou du mandataire  
BCT990056/MF

NOTIFICATION IMPORTANTE

Demande internationale No.  
PCT/FR99/02300

Date du dépôt international (jour/mois/année)  
28/09/1999

Date de priorité (jour/mois/année)  
29/09/1998

Déposant

ELECTRICITE DE FRANCE SERVICE NATIONAL et al.

1. Il est notifié au déposant que l'administration chargée de l'examen préliminaire international a établi le rapport d'examen préliminaire international pour la demande internationale et le lui transmet ci-joint, accompagné, le cas échéant, de ces annexes.
2. Une copie du présent rapport et, le cas échéant, de ses annexes est transmise au Bureau international pour communication à tous les offices élus.
3. Si tel ou tel office élu l'exige, le Bureau international établira une traduction en langue anglaise du rapport (à l'exclusion des annexes de celui-ci) et la transmettra aux offices intéressés.

4. RAPPEL

Pour aborder la phase nationale auprès de chaque office élu, le déposant doit accomplir certains actes (dépôt de traduction et paiement des taxes nationales) dans le délai de 30 mois à compter de la date de priorité (ou plus tard pour ce qui concerne certains offices) (article 39.1) (voir aussi le rappel envoyé par le Bureau international dans le formulaire PCT/IB/301).

Lorsqu'une traduction de la demande internationale doit être remise à un office élu, elle doit comporter la traduction de toute annexe du rapport d'examen préliminaire international. Il appartient au déposant d'établir la traduction en question et de la remettre directement à chaque office élu intéressé.

Pour plus de précisions en ce qui concerne les délais applicables et les exigences des offices élus, voir le Volume II du Guide du déposant du PCT.

Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen  
préliminaire international



Office européen des brevets  
D-80298 Munich  
Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Fonctionnaire autorisé

Baumann, H

Tél. +49 89 2399-2131



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

## PCT

## RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)



Référence du dossier du déposant ou du mandataire BCT990056/MF	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR99/02300	Date du dépôt international (jour/mois/année) 28/09/1999	Date de priorité (jour/mois/année) 29/09/1998
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H05K9/00		
Déposant ELECTRICITE DE FRANCE SERVICE NATIONAL et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 8 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 14/04/2000	Date d'achèvement du présent rapport 17.01.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Tasiaux, B N° de téléphone +49 89 2399 2555 

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR99/02300

## I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17).*) :

### Description, pages:

1-58                      version initiale

### Revendications, N°:

1-33                      version initiale

### Dessins, feuilles:

1-14                      version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/02300

- ☐ de la description, pages :  
☐ des revendications, n°s :  
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

**1. Déclaration**

Nouveauté	Oui : Revendications 4-33 Non : Revendications 1-3
Activité inventive	Oui : Revendications 6 Non : Revendications 4,-5,7--33
Possibilité d'application industrielle	Oui : Revendications 1-33 Non : Revendications

- 2. Citations et explications**  
**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :  
**voir feuille séparée**

**VIII. Observations relatives à la demande internationale**

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :  
**voir feuille séparée**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Concernant le point V**

Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

**NOUVEAUTÉ**

1.

1.1 Le document EP-A- 0 43 040, ci-après noté D1, divulgue un matériau composite ("Verbundmaterial") constitué d'une matrice polymérique dans laquelle sont noyées des fibres organiques métallisées et/ou des particules métallisées, le tout ayant une conductivité comprise entre  $10^{-2} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  et  $10^4 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  (cf. pg. 4, de même que les revendications 5, 6 et 8 de D1), soit une résistivité comprise entre  $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  et  $10^1 \Omega \cdot \text{m}$ , qui anticipe totalement la plage de valeurs donnée dans l'actuelle revendication 1. L'épaisseur de ce voile peut varier de celle d'un film de  $50 \mu\text{m}$  à 20mm (cf. revendication 4 de D1).

1.2 Il est noté que les revendications 1 à 3 ne revendique en aucune façon l'utilisation d'un dispositif particulier, mais le dispositif lui-même. Même si certaines administrations régionales, comme l'Office Européen des Brevets, reconnaissent que l'utilisation d'un produit connu pour résoudre un problème nouveau est nouvelle, il ne s'agit dans le cas présent ni de la revendication d'une (telle) utilisation, ni d'un problème nouveau.

Le problème objectif à résoudre est, au contraire, bien connu.

En effet, le problème que se propose de résoudre la présente demande n'est pas de supprimer les micro-décharges d'interface aux différents endroits où elles pourraient se produire dans les circuits à protéger mais bien plutôt de supprimer/d'atténuer les effets de ces micro-décharges lorsqu'elles se sont déjà produites, à savoir les radiations électromagnétiques qu'elles génèrent.

Et c'est exactement ce que fait le voile connu de D1 : il absorbe les radiations électromagnétiques de toutes origines, indépendamment de ces dernières et que ces origines soient connues ou non.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ACTIVITÉ INVENTIVE

- 2.1 Dans la mesure où les revendications 4, 8, 11, 15, 16, 18 et 23 décrivent simplement l'utilisation (voir les remarques au § VIII.1) du dispositif de protection connu avec différents appareillages électriques ne possédant aucune caractéristique remarquable propre, l'objet de ces revendications ne présente pas d'activité inventive puisque l'utilisation d'un voile absorbant électromagnétique est une démarche normale pour l'homme de métier désireux de protéger les appareils en question contre des radiations électromagnétiques et connaissant les caractéristiques et les avantages du dit voile pour résoudre le problème posé, et ceci, *indépendamment de l'origine de ces radiations électromagnétiques, puisque ce n'est pas la source de radiations électromagnétiques (c.à.d. les micro-décharges d'interface) qui est supprimée* mais son effet, à savoir, les radiations électromagnétiques elles-mêmes.
- 2.2 A l'exception de la revendication 6, aucune des revendications dépendant des revendications précitées ne semble contenir de caractéristiques qui impliqueraient une activité inventive pour résoudre le problème posé (cf. V.1.2).

Notamment, le fait d'utiliser plusieurs couches successives (a priori identiques) de voile absorbant électromagnétique n'implique aucune activité inventive et n'entraîne aucun effet particulièrement surprenant. L'application d'un ou de plusieurs voiles (identiques) résulte d'une démarche technique normale pour l'homme de métier, dépendant des circonstances. Il est évident, par exemple, que l'effet de blindage du voile absorbant électromagnétique dépend de son épaisseur et/ou du nombre de voiles identiques se recouvrant.

Dans les revendications 19 à 22, de légères modifications dans la constitution du dispositif de protection sont suggérées. Ces modifications sont une pratique courante de l'homme de l'art et les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles.

3. Les revendications de procédé 29-33 ne semblent pas pas non plus contenir de caractéristiques ayant un effet inattendu.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## REVENDEICATION 6

4. Aucun des documents cités dans le Rapport de Recherche Internationale ne divulgue le dispositif tel que revendiqué à la revendication 6. Par rapport au dispositif connu de D1, le dispositif revendiqué implique une activité inventive par rapport au problème de protéger un circuit électrique contre des radiations électromagnétiques car les documents cités ne décrivent, ni suggèrent de superposer une pluralité de voiles absorbants électromagnétiques présentant une résistivité électrique croissante au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la platine à protéger, permettant ainsi d'obtenir une protection particulièrement efficace contre les phénomènes de micro-décharges d'interface.

### **Concernant le point VII**

#### Irrégularités dans la demande internationale

1. En vue de satisfaire aux conditions énoncées à la règle 6.3(b) PCT, la revendication indépendante devrait être présentée en deux parties, les caractéristiques qui, combinées, sont comprises dans l'état de la technique (voir **D1**) étant indiquées dans la première partie.

Ceci concerne non seulement les caractéristiques connues divulguées dans la revendication 1, mais aussi toutes les autres caractéristiques connues divulguées dans les revendications dépendantes.

2. En vue de faciliter la compréhension des revendications, des signes de référence devraient être mis entre parenthèses dans les revendications (règle 6.2(b) PCT), et ceci dans les deux parties des revendications lorsqu'elles sont rédigées sous une telle forme. Cette règle s'applique aussi bien aux revendications indépendantes que dépendantes.
3. Le texte de la description devra être harmonisé avec celui des nouvelles revendications à déposer. Il y a lieu de veiller à cette occasion, notamment en ce qui concerne la partie introductive exposant le problème ou les avantages, à ce que l'objet de la demande ne s'étende pas au-delà du contenu de la demande telle qu'elle

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

a été déposée (Article 34(2)(b) PCT).

Afin d'éviter toute objection eu égard à l'article 34(2)(b) PCT et d'accélérer la poursuite de la procédure d'examen, il serait aussi utile que vous indiquiez, dans votre lettre de réponse, où les éléments des nouvelles revendications ont été initialement divulgués.

**Concernant le point VIII**

Observations relatives à la demande internationale

1. De façon générale, les revendications 4 à 18 et 23 à 28 ne sont pas claires du fait que le dispositif de protection revendiqué n'est pas défini simplement **par lui-même**, mais en référence à des caractéristiques d'éléments n'en faisant pas partie, tel que, par exemple dans la revendication 4, le support d'enregistrement rotatif de l'appareil de lecture.

Soit l'objet de ces revendications devrait donc être reformulé comme l'arrangement d'un appareil de lecture (ou autre) avec le dispositif selon les revendications 1 à 3, soit l'utilisation du dispositif selon les revendications 1 à 3 dans un appareillage donné devrait être revendiquée.

2. Par ailleurs, les revendications 21 et 22, qui sont dépendantes de la revendication 19, elle-même dépendante des revendications 1 à 3, contiennent une référence au voile selon les revendications 1 à 3. Cette récurrence est non-seulement redondante, mais en plus elle n'est pas claire dans la mesure où les revendications 1 à 3 revendiquent un dispositif de protection comportant au moins un voile et non le voile par lui-même.
3. Dans la mesure où le voile absorbant électromagnétique et/ou l'utilisation du dit voile ne permet pas de supprimer les micro-décharges d'interface, mais permettent seulement d'absorber les radiations électromagnétiques émises lors de ces micro-décharges, l'intitulé des revendications devraient être défini de façon plus précise en indiquant "protection contre les phénomènes liés aux micro-décharges d'interface".

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4. Il résulte de la combinaison de l'Art. 6 PCT et des Règles 6.3 (a) et (b) PCT qu'une revendication indépendante est supposée contenir toutes les caractéristiques essentielles à la définition de l'objet à protéger.

Il est donc contradictoire de supprimer l'une de ces caractéristiques essentielles dans une revendication dépendante, tel que cela est fait à la revendication 30.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

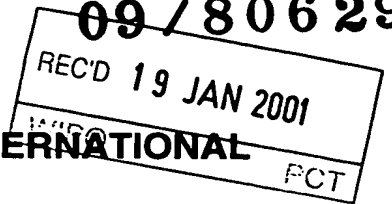
16  
T

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

PCT

RAPPORT D'EXAMEN PRELIMINAIRE INTERNATIONAL

(article 36 et règle 70 du PCT)





Référence du dossier du déposant ou du mandataire BCT990056/MF	<b>POUR SUITE A DONNER</b> voir la notification de transmission du rapport d'examen préliminaire international (formulaire PCT/IPEA/416)	
Demande internationale n° PCT/FR99/02300	Date du dépôt international (jour/mois/année) 28/09/1999	Date de priorité (jour/mois/année) 29/09/1998
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB H05K9/00		
Déposant ELECTRICITE DE FRANCE SERVICE NATIONAL et al.		

1. Le présent rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international, est transmis au déposant conformément à l'article 36.
2. Ce RAPPORT comprend 8 feuilles, y compris la présente feuille de couverture.
  - ☐ Il est accompagné d'ANNEXES, c'est-à-dire de feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou de feuilles contenant des rectifications faites auprès de l'administration chargée de l'examen préliminaire international (voir la règle 70.16 et l'instruction 607 des Instructions administratives du PCT).

Ces annexes comprennent feuilles.

3. Le présent rapport contient des indications relatives aux points suivants:

- I ☒ Base du rapport
- II ☐ Priorité
- III ☐ Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle
- IV ☐ Absence d'unité de l'invention
- V ☒ Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration
- VI ☐ Certains documents cités
- VII ☒ Irrégularités dans la demande internationale
- VIII ☒ Observations relatives à la demande internationale

Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale 14/04/2000	Date d'achèvement du présent rapport 17.01.2001
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international:  Office européen des brevets D-80298 Munich Tél. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Fonctionnaire autorisé Tasiaux, B N° de téléphone +49 89 2399 2555 



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# RAPPORT D'EXAMEN PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL

Demande internationale n° PCT/FR99/02300

## I. Base du rapport

1. Ce rapport a été rédigé sur la base des éléments ci-après (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport puisqu'elles ne contiennent pas de modifications (règles 70.16 et 70.17).*) :

### Description, pages:

1-58 version initiale

### Revendications, N°:

1-33 version initiale

### Dessins, feuilles:

1-14 version initiale

2. En ce qui concerne la **langue**, tous les éléments indiqués ci-dessus étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue dans laquelle la demande internationale a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.

Ces éléments étaient à la disposition de l'administration ou lui ont été remis dans la langue suivante: , qui est :

- ☐ la langue d'une traduction remise aux fins de la recherche internationale (selon la règle 23.1(b)).
- ☐ la langue de publication de la demande internationale (selon la règle 48.3(b)).
- ☐ la langue de la traduction remise aux fins de l'examen préliminaire internationale (selon la règle 55.2 ou 55.3).

3. En ce qui concerne les **séquences de nucléotides ou d'acide aminés** divulguées dans la demande internationale (le cas échéant), l'examen préliminaire internationale a été effectué sur la base du listage des séquences :

- ☐ contenu dans la demande internationale, sous forme écrite.
- ☐ déposé avec la demande internationale, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme écrite.
- ☐ remis ultérieurement à l'administration, sous forme déchiffrable par ordinateur.
- ☐ La déclaration, selon laquelle le listage des séquences par écrit et fourni ultérieurement ne va pas au-delà de la divulgation faite dans la demande telle que déposée, a été fournie.
- ☐ La déclaration, selon laquelle les informations enregistrées sous déchiffrable par ordinateur sont identiques à celles du listage des séquences Présenté par écrit, a été fournie.

4. Les modifications ont entraîné l'annulation :

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**RAPPORT D'EXAMEN  
PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL**

Demande internationale n° PCT/FR99/02300

- ☐ de la description, pages :  
☐ des revendications, n°s :  
☐ des dessins, feuilles :

5. ☐ Le présent rapport a été formulé abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué ci-après (règle 70.2(c)) :

*(Toute feuille de remplacement comportant des modifications de cette nature doit être indiquée au point 1 et annexée au présent rapport)*

6. Observations complémentaires, le cas échéant :

**V. Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

1. Déclaration

Nouveauté	Oui :	Revendications	4-33
	Non :	Revendications	1-3
Activité inventive	Oui :	Revendications	6
	Non :	Revendications	4,-5,7--33
Possibilité d'application industrielle	Oui :	Revendications	1-33
	Non :	Revendications	

2. Citations et explications  
**voir feuille séparée**

**VII. Irrégularités dans la demande internationale**

Les irrégularités suivantes, concernant la forme ou le contenu de la demande internationale, ont été constatées :  
**voir feuille séparée**

**VIII. Observations relatives à la demande internationale**

Les observations suivantes sont faites au sujet de la clarté des revendications, de la description et des dessins et de la question de savoir si les revendications se fondent entièrement sur la description :  
**voir feuille séparée**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Concernant le point V**

Déclaration motivée selon la règle 66.2(a)(ii) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration

**NOUVEAUTÉ**

1.

- 1.1 Le document EP-A- 0 43 040, ci-après noté D1, divulgue un matériau composite ("Verbundmaterial") constitué d'une matrice polymérique dans laquelle sont noyées des fibres organiques métallisées et/ou des particules métallisées, le tout ayant un conductivité comprise entre  $10^{-2} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  et  $10^4 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  (cf. pg. 4, de même que les revendications 5, 6 et 8 de D1), soit une résistivité comprise entre  $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  et  $10^1 \Omega \cdot \text{m}$ , qui anticipe totalement la plage de valeurs donnée dans l'actuelle revendication 1. L'épaisseur de ce voile peut varier de celle d'un film de 50  $\mu\text{m}$  à 20mm (cf. revendication 4 de D1).
- 1.2 Il est noté que les revendications 1 à 3 ne revendique en aucune façon l'utilisation d'un dispositif particulier, mais le dispositif lui-même. Même si certaines administrations régionales, comme l'Office Européen des Brevets, reconnaissent que l'utilisation d'un produit connu pour résoudre un problème nouveau est nouvelle, il ne s'agit dans le cas présent ni de la revendication d'une (telle) utilisation, ni d'un problème nouveau.

Le problème objectif à résoudre est, au contraire, bien connu.

En effet, le problème que se propose de résoudre la présente demande n'est pas de supprimer les micro-décharges d'interface aux différents endroits où elles pourraient se produire dans les circuits à protéger mais bien plutôt de supprimer/d'atténuer les effets de ces micro-décharges lorsqu'elles se sont déjà produites, à savoir les radiations électromagnétiques qu'elles génèrent.

Et c'est exactement ce que fait le voile connu de D1 : il absorbe les radiations électromagnétiques de toutes origines, indépendamment de ces dernières et que ces origines soient connues ou non.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**ACTIVITÉ INVENTIVE**

- 2.1 Dans la mesure où les revendications 4, 8, 11, 15, 16, 18 et 23 décrivent simplement l'utilisation (voir les remarques au § VIII.1) du dispositif de protection connu avec différents appareillages électriques ne possédant aucune caractéristique remarquable propre, l'objet de ces revendications ne présente pas d'activité inventive puisque l'utilisation d'un voile absorbant électromagnétique est une démarche normale pour l'homme de métier désireux de protéger les appareils en question contre des radiations électromagnétiques et connaissant les caractéristiques et les avantages du dit voile pour résoudre le problème posé, et ceci, *indépendamment de l'origine de ces radiations électromagnétiques, puisque ce n'est pas la source de radiations électromagnétiques (c.à.d. les micro-décharges d'interface) qui est supprimée* mais son effet, à savoir, les radiations électromagnétiques elles-mêmes.
- 2.2 A l'exception de la revendication 6, aucune des revendications dépendant des revendications précitées ne semble contenir de caractéristiques qui impliqueraient une activité inventive pour résoudre le problème posé (cf. V.1.2).

Notamment, le fait d'utiliser plusieurs couches successives (a priori identiques) de voile absorbant électromagnétique n'implique aucune activité inventive et n'entraîne aucun effet particulièrement surprenant. L'application d'un ou de plusieurs voiles (identiques) résulte d'une démarche technique normale pour l'homme de métier, dépendant des circonstances. Il est évident, par exemple, que l'effet de blindage du voile absorbant électromagnétique dépend de son épaisseur et/ou du nombre de voiles identiques se recouvrant.

Dans les revendications 19 à 22, de légères modifications dans la constitution du dispositif de protection sont suggérées. Ces modifications sont une pratique courante de l'homme de l'art et les avantages qui en résultent sont aisément prévisibles.

3. Les revendications de procédé 29-33 ne semblent pas pas non plus contenir de caractéristiques ayant un effet inattendu.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**REVENDEICATION 6**

4. Aucun des documents cités dans le Rapport de Recherche Internationale ne divulgue le dispositif tel que revendiqué à la revendication 6. Par rapport au dispositif connu de D1, le dispositif revendiqué implique une activité inventive par rapport au problème de protéger un circuit électrique contre des radiations électromagnétiques car les documents cités ne décrivent, ni suggèrent de superposer une pluralité de voiles absorbants électromagnétiques présentant une résistivité électrique croissante au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la platine à protéger, permettant ainsi d'obtenir une protection particulièrement efficace contre les phénomènes de micro-décharges d'interface.

**Concernant le point VII**

**Irrégularités dans la demande internationale**

1. En vue de satisfaire aux conditions énoncées à la règle 6.3(b) PCT, la revendication indépendante devrait être présentée en deux parties, les caractéristiques qui, combinées, sont comprises dans l'état de la technique (voir D1) étant indiquées dans la première partie.

Ceci concerne non seulement les caractéristiques connues divulguées dans la revendication 1, mais aussi toutes les autres caractéristiques connues divulguées dans les revendications dépendantes.

2. En vue de faciliter la compréhension des revendications, des signes de référence devraient être mis entre parenthèses dans les revendications (règle 6.2(b) PCT), et ceci dans les deux parties des revendications lorsqu'elles sont rédigées sous une telle forme. Cette règle s'applique aussi bien aux revendications indépendantes que dépendantes.
3. Le texte de la description devra être harmonisé avec celui des nouvelles revendications à déposer. Il y a lieu de veiller à cette occasion, notamment en ce qui concerne la partie introductive exposant le problème ou les avantages, à ce que l'objet de la demande ne s'étende pas au-delà du contenu de la demande telle qu'elle

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

a été déposée (Article 34(2)(b) PCT).

Afin d'éviter toute objection eu égard à l'article 34(2)(b) PCT et d'accélérer la poursuite de la procédure d'examen, il serait aussi utile que vous indiquiez, dans votre lettre de réponse, où les éléments des nouvelles revendications ont été initialement divulgués.

### **Concernant le point VIII**

Observations relatives à la demande internationale

1. De façon générale, les revendications 4 à 18 et 23 à 28 ne sont pas claires du fait que le dispositif de protection revendiqué n'est pas défini simplement **par lui-même**, mais en référence à des caractéristiques d'éléments n'en faisant pas partie, tel que, par exemple dans la revendication 4, le support d'enregistrement rotatif de l'appareil de lecture.

Soit l'objet de ces revendications devrait donc être reformulé comme l'arrangement d'un appareil de lecture (ou autre) avec le dispositif selon les revendications 1 à 3, soit l'utilisation du dispositif selon les revendications 1 à 3 dans un appareillage donné devrait être revendiquée.

2. Par ailleurs, les revendications 21 et 22, qui sont dépendantes de la revendication 19, elle-même dépendante des revendications 1 à 3, contiennent une référence au voile selon les revendications 1 à 3. Cette récurrence est non-seulement redondante, mais en plus elle n'est pas claire dans la mesure où les revendications 1 à 3 revendiquent un dispositif de protection comportant au moins un voile et non le voile par lui-même.
3. Dans la mesure où le voile absorbant électromagnétique et/ou l'utilisation du dit voile ne permet pas de supprimer les micro-décharges d'interface, mais permettent seulement d'absorber les radiations électromagnétiques émises lors de ces micro-décharges, l'intitulé des revendications devraient être défini de façon plus précise en indiquant "protection contre les phénomènes liés aux micro-décharges d'interface".

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4. Il résulte de la combinaison de l'Art. 6 PCT et des Règles 6.3 (a) et (b) PCT qu'une revendication indépendante est supposée contenir toutes les caractéristiques essentielles à la définition de l'objet à protéger.

Il est donc contradictoire de supprimer l'une de ces caractéristiques essentielles dans une revendication dépendante, tel que cela est fait à la revendication 30.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## PATENT COOPERATION TREATY

## PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference BCT990056/MF	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/FR99/02300	International filing date (day/month/year) 28 September 1999 (28.09.99)	Priority date (day/month/year) 29 September 1998 (29.09.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H05K 9/00		
Applicant ELECTRICITE DE FRANCE SERVICE NATIONAL		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.	
2. This REPORT consists of a total of <u>8</u> sheets, including this cover sheet.	
<input type="checkbox"/>	This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).
These annexes consist of a total of _____ sheets.	
3. This report contains indications relating to the following items:	
I <input checked="" type="checkbox"/>	Basis of the report
II <input type="checkbox"/>	Priority
III <input type="checkbox"/>	Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
IV <input type="checkbox"/>	Lack of unity of invention
V <input checked="" type="checkbox"/>	Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
VI <input type="checkbox"/>	Certain documents cited
VII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain defects in the international application
VIII <input checked="" type="checkbox"/>	Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 April 2000 (14.04.00)	Date of completion of this report 17 January 2001 (17.01.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/FR99/02300

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

☐ the international application as originally filed.

☒ the description. pages 1-58 . as originally filed.

pages \_\_\_\_\_ . filed with the demand.

pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .

pages \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .

☒ the claims. Nos. 1-33 . as originally filed.

Nos. \_\_\_\_\_ . as amended under Article 19.

Nos. \_\_\_\_\_ . filed with the demand.

Nos. \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .

Nos. \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .

☒ the drawings. sheets/fig 1-14 . as originally filed.

sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the demand.

sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .

sheets/fig \_\_\_\_\_ . filed with the letter of \_\_\_\_\_ .

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

☐ the description. pages \_\_\_\_\_

☐ the claims. Nos. \_\_\_\_\_

☐ the drawings. sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/FR 99/02300

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	4-33	YES
	Claims	1-3	NO
Inventive step (IS)	Claims	6	YES
	Claims	4, 5, 7-33	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-33	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### NOVELTY

1.1 Document EP-A-0 043 040 (hereinafter referred to as D1) discloses a composite material ("Verbundmaterial") consisting of a polymeric matrix having metallized organic fibres and/or metallized particles embedded therein. The conductivity of said composite material is between  $10^{-2} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  and  $10^4 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$  (cf. page 4 and Claims 5, 6 and 8 of D1), that is, a resistivity of between  $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$  and  $10^1 \Omega \cdot \text{m}$ , which fully anticipates the range of values given in the present Claim 1. The thickness of this film can range from 50  $\mu\text{m}$  to 20 mm (cf. Claim 4 of D1).

1.2 It should be noted that Claims 1 to 3 do not in any way claim the use of a specific device, only the device itself. Even if some regional authorities, such as the European Patent Office, acknowledge that the use of a known product for solving a new problem is novel, the present application does not claim (such) a use nor does it address a new problem.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

The objective problem to be solved is, on the contrary, well known.

Indeed, the problem which the present invention aims to solve is not that of eliminating interface micro-discharges at the various points where they can occur in the circuits to be protected, rather it is that of eliminating/reducing the effects of said micro-discharges after they have occurred, namely, the electromagnetic radiation generated thereby.

This is exactly what the film known from D1 does: it absorbs electromagnetic radiation from all sources, irrespective of the source and whether or not it is known.

#### INVENTIVE STEP

- 2.1 In so far as Claims 4, 8, 11, 15, 16, 18 and 23 merely describe the use (see the comments in Box VIII, point 1) of the known protection device with various electrical apparatuses having no remarkable features of their own, the subject matter of said claims does not involve an inventive step since the use of an electromagnetic absorbent film is standard practice for a person skilled in the art seeking to protect the apparatuses in question from electromagnetic radiation and aware of the features and the advantages of said film in solving the stated problem *irrespective of the source of said electromagnetic radiation since it is not the source of electromagnetic radiation (that is to say, the interface micro-discharges) which is eliminated but the effect thereof, namely, the electromagnetic*

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

radiation itself.

- 2.2 With the exception of Claim 6, none of the claims dependent on the aforementioned claims appears to contain any features that might involve an inventive step in solving the stated problem (cf. Box V, point 1.2).

More specifically, the use of a plurality of successive (and *a priori* identical) layers of electromagnetic absorbent film does not involve an inventive step or lead to any particularly surprising effect. Depending on the circumstances, the use of one or more (identical) films is standard technical practice for a person skilled in the art. It is obvious, for example, that the shielding action of the electromagnetic absorbent film is dependent on the thickness thereof and/or the number of overlapping identical films.

In Claims 19 to 22, slight structural modifications to the protection device are suggested. Said modifications are standard practice for a person skilled in the art and the resulting advantages are easily foreseeable.

3. Method Claims 29-33 likewise do not appear to contain any features having unexpected effects.

#### CLAIM 6

4. None of the documents cited in the international search report discloses the device as claimed in Claim 6. In relation to the device known from D1,

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/FR 99/02300

the claimed device involves an inventive step concerning the problem of protecting an electrical circuit from electromagnetic radiation, as the documents cited do not describe or suggest placing a plurality of electromagnetic absorbent films one on top of the other, with the electrical resistivity of each film increasing progressively the further it is positioned from the unit to be protected, thereby providing particularly effective protection against interface micro-discharge phenomena.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

1. In order to fulfil the requirements of PCT Rule 6.3(b), the independent claim should be drafted in two parts, with the features known in combination from the prior art (see **D1**) appearing in the preamble.

This applies not only to the known features disclosed in Claim 1, but also to all the other known features disclosed in the dependent claims.

2. In order to facilitate understanding of the claims, reference signs between parentheses should be included therein, where applicable, in both the preamble and the characterising portion thereof (PCT Rule 6.2(b)). This rule applies to both independent and dependent claims.

3. The text of the description should be brought into line with that of the new claims to be filed. When doing so, care should be taken not to extend the subject matter of the application beyond the content of the application as filed (PCT Article 34(2)(b)), particularly with respect to the introductory part setting out the problem or the advantages.

In order to avoid any objections under the terms of PCT Article 34(2)(b) and to accelerate the examination procedure, the applicants should also indicate, in their reply, the location where the elements of the new claims were initially

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/FR 99/02300

**VII. Certain defects in the international application**

disclosed.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. Claims 4 to 18 and 23 to 28 are, in general, unclear owing to the fact that the protection device claimed is not defined solely in terms of **said device itself** but by reference to features of elements that are not a part thereof, such as, for example, the rotary recording medium of the playback apparatus in Claim 4.

The subject matter of said claims should therefore be redrafted as the arrangement of a playback (or other) apparatus having the device as per Claims 1 to 3, otherwise the use of the device as per Claims 1 to 3 in a given apparatus should be claimed.

2. Moreover, Claims 21 and 22, which are dependent on Claim 19, itself dependent on Claims 1 to 3, contain a reference to the film as per Claims 1 to 3. This repetition is not only unnecessary, it is also unclear in so far as Claims 1 to 3 claim a protection device comprising at least one film and not the film itself.
3. In so far as the electromagnetic absorbent film and/or the use of said film does not enable the elimination of the interface micro-discharges, only the absorption of electromagnetic radiation emitted during said micro-discharges, the wording of the claims should be defined more accurately by specifying "protection against phenomena related to interface micro-discharges".

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/FR 99/02300

**VIII. Certain observations on the international application**

4. Under the terms of PCT Article 6 in conjunction with PCT Rule 6.3(a) and (b), an independent claim must contain all of the features essential for the definition of the subject matter for which protection is sought.

It is therefore inconsistent to remove one of said essential features from a dependent claim, as has been done in Claim 30.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

RECEIVED  
APR - 8 2002  
OIFE/JCWS

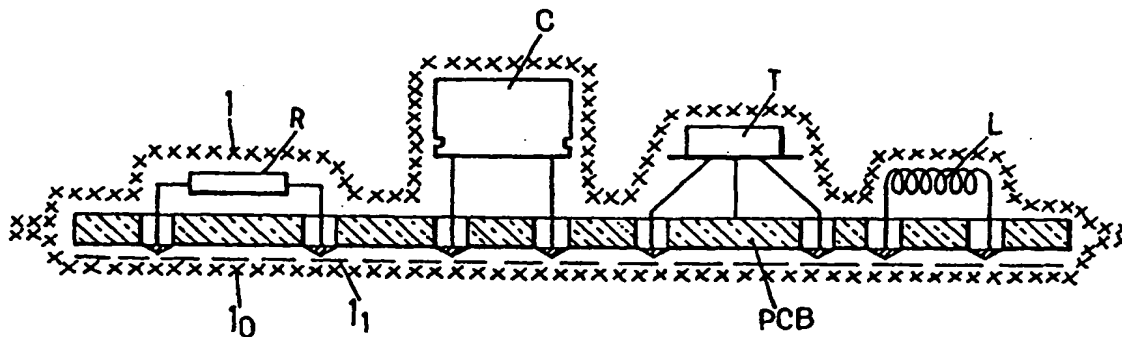


## DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<b>(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> :</b> <b>H05K 9/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Numéro de publication internationale:</b> <b>WO 00/19791</b> <b>(43) Date de publication internationale:</b> 6 avril 2000 (06.04.00)
<b>(21) Numéro de la demande internationale:</b> PCT/FR99/02300 <b>(22) Date de dépôt international:</b> 28 septembre 1999 (28.09.99) <b>(30) Données relatives à la priorité:</b> 98/12143 29 septembre 1998 (29.09.98) FR <b>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US):</b> ELEC- TRICITE DE FRANCE SERVICE NATIONAL [FR/FR]; 2, rue Louis Murat, F-75008 Paris (FR). <b>(72) Inventeurs; et</b> <b>(75) Inventeurs/Déposants (US seulement):</b> JOHANNET, Pierre [FR/FR]; 5, rue Gazan, F-75014 Paris (FR). GUUINIC, Philippe [FR/FR]; 1, rue Jean Bologne, F-75016 Paris (FR). FONTAINE, Pierre [FR/FR]; 7, rue du Général de Gaulle, F-95220 Herblay (FR). <b>(74) Mandataires:</b> FRECHEDE, Michel etc.; Cabinet Plasseraud, 84, rue d'Amsterdam, F-75440 Paris Cedex 09 (FR).		<b>(81) Etats désignés:</b> AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
		<b>Publiée</b> <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>

**(54) Title:** DEVICE FOR PROTECTING AN ELECTRIC CIRCUIT AGAINST INTERFACE MICRODISCHARGE PHENOMENA

**(54) Titre:** DISPOSITIF DE PROTECTION D'UN CIRCUIT ELECTRIQUE CONTRE LES PHENOMENES DE MICRODECHARGES D'INTERFACE

**(57) Abstract**

The invention concerns a device for protecting an electric circuit against interface microdischarge phenomena, comprising at least a protective element (1) consisting of an electromagnetic absorbent web, with electrical resistivity ranging between  $0.004 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$  and  $5 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$ , enabling to attenuate interface microdischarge phenomena. The invention is useful for protecting elements of audio and video frequency equipment.

**(57) Abrégé**

L'invention concerne un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface. Il comporte au moins un élément protecteur (1) formé par un voile absorbant électromagnétique, de résistivité électrique comprise entre  $0,004 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$  et  $5 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$ , permettant d'atténuer les phénomènes de microdécharges d'interface. Application à la protection d'éléments d'appareils audio et vidéo.

### UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AL	Albanie	ES	Espagne	LS	Lesotho	SI	Slovénie
AM	Arménie	FI	Finlande	LT	Lituanie	SK	Slovaquie
AT	Autriche	FR	France	LU	Luxembourg	SN	Sénégal
AU	Australie	GA	Gabon	LV	Lettonie	SZ	Swaziland
AZ	Azerbaïdjan	GB	Royaume-Uni	MC	Monaco	TD	Tchad
BA	Bosnie-Herzégovine	GE	Géorgie	MD	République de Moldova	TG	Togo
BB	Barbade	GH	Ghana	MG	Madagascar	TJ	Tadjikistan
BE	Belgique	GN	Guinée	MK	Ex-République yougoslave de Macédoine	TM	Turkménistan
BF	Burkina Faso	GR	Grèce	ML	Mali	TR	Turquie
BG	Bulgarie	HU	Hongrie	MN	Mongolie	TT	Trinité-et-Tobago
BJ	Bénin	IE	Irlande	MR	Mauritanie	UA	Ukraine
BR	Brésil	IL	Israël	MW	Malawi	UG	Ouganda
BY	Bélarus	IS	Islande	MX	Mexique	US	Etats-Unis d'Amérique
CA	Canada	IT	Italie	NE	Niger	UZ	Ouzbékistan
CF	République centrafricaine	KE	Kenya	NL	Pays-Bas	VN	Viet Nam
CG	Congo	KG	Kirghizistan	NO	Norvège	YU	Yougoslavie
CH	Suisse	KP	République populaire démocratique de Corée	NZ	Nouvelle-Zélande	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KR	République de Corée	PL	Pologne		
CM	Cameroun	KZ	Kazakhstan	PT	Portugal		
CN	Chine	LC	Sainte-Lucie	RO	Roumanie		
CU	Cuba	LI	Liechtenstein	RU	Fédération de Russie		
CZ	République tchèque	LK	Sri Lanka	SD	Soudan		
DE	Allemagne	LR	Libéria	SE	Suède		
DK	Danemark			SG	Singapour		
EE	Estonie						

DISPOSITIF DE PROTECTION D'UN CIRCUIT ELECTRIQUE  
CONTRE LES PHENOMENES DE MICRODECHARGES D'INTERFACE

Les microdécharges d'interface, ci-après désignées  
5 par MDI, apparaissent comme le phénomène en majorité res-  
ponsable de la dégradation de la transmission et de la dé-  
tection des signaux électroniques. C'est en particulier le  
cas pour ce qui concerne la dégradation de la musicalité  
observée dans les appareils de traitement de signaux au-  
10 dio- et/ou vidéofréquences, tels que les chaînes Haute Fi-  
délité, HiFi, même dans le cas où ces appareils satisfont  
aux normes et critères de réduction de bruit classiques.

Ces microdécharges se produisent chaque fois que  
des charges électriques, liées à des isolants, en particu-  
15 lier lorsque ces charges sont présentes à l'interface de  
cet isolant, sont soumises à des champs électriques varia-  
bles. Le phénomène de microdécharges est en outre favorisé  
par l'existence de vibrations mécaniques dont les circuits  
électroniques ou électriques peuvent être le siège.

20 Enfin, ces charges électriques sont localisées le  
plus souvent à la surface des isolants électriques préci-  
tés, soit à l'interface conducteur/isolant elle-même,  
comme dans le cas des câbles électriques ou électroniques,  
soit à la jonction entre deux isolants, comme cela appa-  
25 raît être systématiquement le cas au niveau des interfaces  
isolant/air.

Le champ électrique, excitateur de ces microdé-  
charges, peut être soit d'origine interne, soit d'origine  
externe tel que par exemple le champ électrique engendré  
30 par le secteur aux fréquences industrielles.

Lorsqu'une charge électrique, ou un ensemble de charges électriques liées à des isolants électriques, est soumise à un champ électrique variable, le nouvel état d'équilibre du système électrostatique ainsi formé ne peut être obtenu que par l'intermédiaire du phénomène de micro-  
5 décharges, lequel s'analyse en un phénomène de rupture diélectrique local, à l'échelle de la rugosité des matériaux isolants et/ou conducteurs qui abrite ces dernières.

Ces microdécharges, bien que de très faible amplitude, de l'ordre du millivolt, présentent toutefois des  
10 temps de montée ou de descente très brefs, voisins de, voire inférieurs à une nanoseconde. Des mesures correspondantes ont pu en effet permettre la mise en évidence de fréquences associées aux phénomènes transitoires et ondes  
15 engendrées par les MDI comprises entre 1 et 100 GHz ou plus.

A de tels niveaux de fréquences, et en raison de leur mode de création, les phénomènes électromagnétiques précités se propagent sous forme d'ondes électromagnétiques, ci-après désignés par ondes MDI, en particulier sous  
20 forme d'ondes électromagnétiques de surface le long des interfaces conducteur/isolant, isolant/isolant et isolant/air précités.

En raison de l'excitation apportée par les champs  
25 électriques, les phénomènes de MDI sont synchrones avec ces derniers et se traduisent en conséquence par la génération d'une onde électromagnétique corrélée avec, sinon modulée par, ces champs électriques ou ces vibrations.

Aux fréquences élevées considérées précitées, toutes les jonctions métal/métal présentes sur les circuits  
30 électroniques présentent sensiblement des propriétés re-

dresseuses. En conséquence, ces jonctions remplissent en fait une fonction parasite de détection de l'onde MDI, en réinjectant, dans le signal utile, un signal parasite corrélié avec les champs électriques excitateurs mais fortement distordu. Le signal résultant est finalement ressenti  
5 comme fortement affecté de distorsion, particulièrement par l'audiophile averti.

Alors que les champs électriques excitateurs jouent un rôle essentiel, les vibrations mécaniques et,  
10 bien entendu, les champs électrostatiques externes, jouent un rôle complémentaire.

En particulier, la présence de champs électrostatiques externes facilite en fait l'extraction des charges électriques, lors des variations du champ électrique exci-  
15 tateur, par superposition des états d'équilibre. Un tel phénomène est mis en évidence, a contrario, par l'utilisation connue et l'efficacité des produits antistatiques sur les câbles ou autres organes des appareils HiFi.

Les vibrations mécaniques, quant à elles, appa-  
20 raissent comme un facteur multiplicateur des MDI d'une importance considérable. Ces vibrations provoquent une variation, une réduction, au moins temporaire, de la distance de rupture électrique, ce qui accentue le nombre des MDI engendrées. L'existence de telles vibrations mécani-  
25 ques est bien entendu critique pour une installation audio ou HiFi dont l'effet technique premier n'est autre que de faire vibrer l'air environnant au moyen des haut-parleurs ou analogues.

En outre, en raison du fait que ces vibrations  
30 sont fortement corrélées avec le signal audiofréquence, les MDI engendrées dans ces conditions sont, pour cette

raison, de nature à perturber l'écoute de manière appréciable.

Différents travaux de recherche, relatifs aux MDI et à l'éradication de ces dernières, ont jusqu'à ce jour  
5 été effectués.

En premier lieu, on peut citer les travaux effectués par Pierre JOHANNET.

Au cours de ces travaux, la détection des MDI a pu être mise en évidence au moyen d'antennes adaptées, en l'occurrence des doublets ou dipôles de 4 à 10 cm.  
10

Les MDI ont pu en particulier être mises en évidence :

- sur un amplificateur, où il a été constaté de manière tout à fait significative que les signaux engendrés par les MDI sont corrélés avec le signal d'entrée, en  
15 bande de base basse fréquence, l'amplitude et la fréquence de récurrence des signaux engendrés par les MDI variant en fonction du signal basse fréquence d'entrée ;

- sur un câble secteur ;

- sur un haut-parleur, phénomène particulièrement  
20 significatif car l'amplitude des tensions électriques d'entrée, dans ce cas, ne dépasse pas quelques volts, et ces tensions sont exclusivement à basse fréquence.

A la suite de ces premiers travaux, différentes solutions ont été proposées par Pierre JOHANNET. Ces solutions ont fait l'objet d'une description complète dans les  
25 demandes de brevet français n° 96 12369, 97 06045 et 97 07837 déposées au nom de ELECTRICITE DE FRANCE, introduites dans la présente demande de brevet à titre de référence.

30 Les solutions proposées précitées donnent satisfaction. Elles consistent essentiellement à éviter la



création des MDI en engendrant, au voisinage des interfaces, une équipotentialité locale visant à atténuer les champs électriques excitateurs ou électrostatiques, à absorber les MDI lorsque celles-ci sont produites, à diminuer ou supprimer les vibrations mécaniques indésirables, à éliminer les signaux électriques parasites engendrés par les MDI à l'entrée et à la sortie des circuits électriques ou électroniques intermédiaires au moyen de filtres passifs adaptés, à concevoir des circuits spécifiques intrinsèquement protégés contre les MDI.

En deuxième lieu, on peut également citer les travaux effectués par Pierre FONTAINE.

Au cours de ces travaux, ce dernier a constaté qu'en superposant à un signal audiofréquence en bande de base, 10 Hz à 20 kHz environ, un signal de faible amplitude, n'excédant pas 500 mV, mais à très haute fréquence, supérieure à 200 kHz, à l'entrée d'un amplificateur audiofréquence en fonctionnement, le son engendré par le signal de sortie résultant apparaissait dur, distordu et en définitive très désagréable.

En troisième lieu, on peut citer les travaux relatés par l'article publié par Olivier DRUANT, Jacques BAUDET, Bernard DEMOULIN, intitulé "*Caractérisation des amplificateurs opérationnels soumis à des signaux de fréquence très supérieure à leur bande passante*", article publié par la revue des Electriciens et Electroniciens, n°1, janvier 1998. Les travaux précités ont montré que le fonctionnement des amplificateurs opérationnels est très perturbé en présence de signaux parasites dont la fréquence est voisine de 700 MHz.

En quatrième lieu, des mesures de distorsion effectuées sur un amplificateur audiofréquences, mesures d'un signal résultant différence entre le signal de sortie, atténué par la valeur de gain de l'amplificateur, et le signal d'entrée ont permis la mise en évidence de signaux parasites dans la bande de 1 à 2 GHz.

En cinquième lieu, il faut mentionner, lors d'essais de conformité d'amplificateurs, ou autres appareils à capot ouvert, aux normes de compatibilité électromagnétique la mise en évidence de taux de rayonnement élevés à haute fréquence.

Enfin, l'utilisation d'absorbants micro-ondes et autres filtres à très hautes fréquences pour l'éradication des MDI montre indirectement, grâce à l'efficacité manifeste dans l'amélioration de la qualité sonore ainsi obtenue, l'existence incontestable des phénomènes parasites engendrés par les MDI.

La présente invention a pour objet de remédier aux inconvénients des solutions proposées antérieurement par la mise en œuvre de solutions nouvelles ou complémentaires vis-à-vis de celles-ci.

Un autre objet de la présente invention est, en conséquence, la mise en œuvre d'un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface ayant pour objet de supprimer la création et la propagation de l'onde MDI associée à ces phénomènes.

Un autre objet de la présente invention est, également, la mise en œuvre d'un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface susceptible d'application à la majori-

té des éléments constitutifs d'appareils audio- et/ou vidéo-  
fréquences, que ces éléments constituent en fait des  
éléments actifs ou passifs, susceptibles d'engendrer des  
phénomènes MDI et l'onde MDI qui est engendrée par ces  
derniers.

Le dispositif de protection d'un circuit électrique  
contre les phénomènes de microdécharges d'interface,  
objet de la présente invention, ces phénomènes étant géné-  
rateurs de parasites radioélectriques en audiofréquences,  
est remarquable en ce qu'il comporte au moins un élément  
protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique,  
dont la résistivité électrique est comprise entre  
 $0,004 \times 10^{-3} \Omega \times m$  et  $5 \times 10^{-3} \Omega \times m$ , ce voile absorbant  
permettant d'atténuer les phénomènes de microdécharges  
d'interface.

Il trouve application, de manière préférentielle  
mais non limitative, à la protection de l'ensemble des  
éléments d'appareils audio- et/ou vidéofréquences, élé-  
ments actifs de ces derniers tels que circuits d'amplifi-  
cation, d'alimentation électriques ou haut-parleurs, ou  
éléments passifs tels que câbles de liaison ou d'alimenta-  
tion électrique et supports d'enregistrement et de lecture  
de signaux audio et/ou vidéofréquences.

Le dispositif, objet de la présente invention, se-  
ra mieux compris à la lecture de la description et à l'ob-  
servation des dessins ci-après, introduits à titre de purs  
exemples non limitatifs, et dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en coupe d'un  
dispositif de protection d'un circuit électrique contre  
les phénomènes de microdécharges d'interface, conforme à  
l'objet de la présente invention ;

- les figures 2a à 2c sont relatives à différents modes de réalisation du dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface, dans le cas d'un voile protecteur formé, soit  
5 par un intissé, soit par un voile protecteur tissé ou encore par un film protecteur placé sur un support ;

- les figures 3a et 3b à 3f sont relatives à un mode de réalisation particulier d'un dispositif conforme à l'objet de la présente invention, plus particulièrement  
10 destiné à des systèmes de lecture de supports d'enregistrements de signaux ou données audiofréquences tels que table de lecture d'un microsillon et dispositif de lecture d'un disque optique compact audio et/ou vidéo ;

- les figures 4a et 4b sont relatives à un mode de réalisation spécifique d'un dispositif conforme à l'objet  
15 de la présente invention plus particulièrement destiné à des systèmes transducteurs électroacoustiques tels que les haut-parleurs mis en œuvre dans une chaîne à Haute Fidélité ;

- les figures 5a et 5b sont relatives à un mode de réalisation particulier d'un dispositif conforme à l'objet  
20 de la présente invention plus particulièrement destiné à la protection d'un moteur d'entraînement de table de lecture d'un microsillon, d'un disque compact ou du cabestan d'une bande magnétique, dans un appareil d'enregistre-  
25 ment/lecture à Haute Fidélité de signaux audio et/ou vidéofréquences ;

- les figures 6a à 6c représentent un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les microdé-  
30 charges d'interface, conforme à l'objet de la présente invention, appliqué aux boîtiers ou caissons enfichables

d'appareils d'enregistrement/lecture audio et/ou vidéofréquences ;

- les figures 7a à 7c représentent une vue en coupe d'un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface conforme à l'objet de la présente invention, plus particulièrement appliqué à des circuits électriques de tout type, lorsque ces derniers sont réalisés sous forme de circuit imprimé, respectivement de circuits imprimés spécifiques dans lesquels, grâce à l'intégration dans ces derniers d'un dispositif conforme à l'objet de la présente invention, les phénomènes de microdécharges d'interface sont sensiblement supprimés ;

- les figures 8a à 8c représentent une vue en coupe d'un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface, conforme à l'objet de la présente invention, appliqué à des câbles de liaison utilisés dans les installations audio- et/ou vidéofréquences à Haute Fidélité ;

- la figure 9a représente un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface réalisé sous forme de composant passif permettant de filtrer et atténuer l'onde électromagnétique associée à ces phénomènes ;

- la figure 9b représente un diagramme d'impédance, en fonction de la fréquence, d'un composant tel que représenté en figure 9a, lorsque celui-ci est enroulé pour former un manchon ;

- les figures 9c à 9f représentent différents modes de réalisation et de mise en œuvre d'un composant sous forme enroulée et permettant de filtrer et atténuer l'onde

électromagnétique associée aux phénomènes de microdécharges d'interface ;

- la figure 9g représente un mode de réalisation sous forme enroulée d'un composant présentant des caractéristiques de filtre à résistances capacités de l'onde électromagnétique associée aux phénomènes de microdécharges d'interface ;

- la figure 9h représente un schéma équivalent électrique du composant représenté en figure 9g ;

- les figures 10a à 10f représentent, en coupe, un support d'enregistrement/lecture optique de données numériques audio- et/ou vidéofréquences, muni d'un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface conforme à l'objet de la présente invention, ce type de support d'enregistrement/lecture optique de données numériques audio- et/ou vidéofréquences étant particulièrement remarquable en ce que les phénomènes de microdécharges d'interface et les parasites associés à ces derniers sont sensiblement supprimés à la source, lors de la lecture de ces derniers par un appareil de lecture conventionnel ;

- la figure 11 représente, de manière illustrative, différentes étapes successives de mise en œuvre d'un procédé de fabrication d'un support d'enregistrement/lecture optiques de données numériques audio- et/ou vidéofréquences, conforme à l'objet de la présente invention ;

- la figure 12a et la figure 12b représentent une variante de mise en œuvre du procédé représenté en figure 11 pour la mise en œuvre d'un voile absorbant électromagnétique multicouches.

Une description plus détaillée d'un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de MDI, conforme à l'objet de la présente invention, sera maintenant donnée en liaison avec la figure 1.

5 D'une manière générale, le dispositif de protection d'un circuit électrique, conforme à l'objet de la présente invention, concerne tout circuit ou tout objet mettant en jeu la création de potentiels et/ou de courants électriques, soit de manière spécifique en vue de l'alimentation électrique ou de la transmission de signaux  
10 électriques porteurs d'informations à d'autres circuits électriques, soit par la création de charges électriques, de courants électriques et de potentiels électriques parasites au cours de l'utilisation de ces derniers, ces circuits électriques et objets, siège de phénomènes  
15 électriques, étant alors susceptibles d'engendrer des phénomènes de microdécharges d'interface générateurs de parasites radioélectriques en audiofréquence.

A ce titre, et en conséquence dans le cadre d'un exemple non limitatif, le circuit représenté selon une vue  
20 en coupe en figure 1 concerne un circuit imprimé muni d'éléments tels que résistance R, capacité C, transistor T et self-inductance L implantés sur une plaquette à circuit imprimé PCB.

25 Conformément à un aspect particulièrement remarquable du dispositif de protection, objet de la présente invention, celui-ci comporte au moins un élément protecteur 1, formé par un voile absorbant électromagnétique dont la résistivité électrique est comprise entre  
30  $0,004 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$  et  $5 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$ . Ce voile absorbant 1 per-

met d'atténuer les phénomènes de MDI, par absorption de l'onde MDI.

Sur la figure 1, on a représenté le voile absorbant entourant et enveloppant complètement le circuit électrique considéré, afin d'assurer une protection complète. Toutefois, ainsi qu'on le remarquera sur la figure précitée, le voile absorbant électromagnétique, placé au voisinage de la face métallisée du circuit imprimé PCB, face opposée à la face comportant les composants, est de préférence constitué par un voile absorbant électromagnétique proprement dit  $l_0$  auquel est superposée une couche de matériau isolant électrique  $l_1$ , afin d'éviter tout court-circuit entre les métallisations de la face métallisée du circuit imprimé PCB.

En ce qui concerne les valeurs de résistivité électrique mentionnées précédemment, on indique que ces valeurs précitées seront données à titre d'exemple pour différents produits pour des épaisseurs de voile surfacique déterminées comprises entre  $10^{-3}$  mm et 0,5 mm pour le voile absorbant électromagnétique considéré. Dans ces conditions, les valeurs de résistivité précitées seront exprimées en résistance surfacique en  $\Omega$  par carré pour l'épaisseur considérée.

Dans un premier mode de réalisation, tel que représenté en figure 2a, le voile absorbant électromagnétique peut être constitué par une texture formée à partir de fibres organiques recouvertes d'un revêtement électrique-conducteur. Dans un tel cas, la texture correspond à un élément non tissé, dit intissé, formé à base de fibres métalliques ou organiques, notamment carbone ou polymère conducteur, recouvertes le cas échéant de métal conduc-



teur. Le paramètre de résistance surfacique précitée peut alors être choisi en fonction du pourcentage de fibres conductrices utilisées.

5 Selon un autre mode de réalisation tel que représenté en figure 2b, le voile absorbant électromagnétique 1 précité peut être constitué par un tissu formé à partir de fibres électriquement conductrices tissées. On rappelle qu'un tissu désigne une surface souple, résistante et constituée par un assemblage régulier de fils textiles entrelacés, soit tissés, soit maillés. Dans ce cas, ces tis-  
10 sus sont essentiellement utilisés dans l'industrie des semi-conducteurs, afin de limiter les charges statiques dans les processus de fabrication. Ces tissus peuvent également être utilisés afin d'assurer une protection d'en-  
15 ceintes confinées au rayonnement électromagnétique en émission et/ou en réception. Un textile particulièrement adapté, disponible dans le commerce, est le textile commercialisé sous la dénomination ISOWAVE par la société SCHLEGEL BVA, Rochesterlaan 4, 8470 GISTEL Belgique, en  
20 France et en Europe. Le tissu précité présente une impédance de 0,05 ohm par carré et des coefficients d'absorption d'ondes électromagnétiques très élevés, de l'ordre de 100 dB pour une bande de fréquences de signaux radioélec-  
25 triques compris entre 1 GHz et 10 GHz. Dans tous les cas d'essais mis en œuvre, on a pu constater qu'un tel tissu présentait typiquement un coefficient d'absorption de 65 dB, en fonction des conditions expérimentales, c'est-à-dire un coefficient d'absorption supérieur de 30 à 40 dB à celui des masses absorbantes couramment utilisées.

30 Un tel tissu apparaît particulièrement bien adapté pour constituer un voile absorbant électromagnétique cons-

titutif d'un dispositif de protection conforme à l'objet de la présente invention, dans la mesure où, d'une première part, un tel tissu est disponible dans une version métallique cuivre et une version métallique argent dont la  
5 résistance par carré est plus élevée et que, d'autre part, un tel tissu apparaît particulièrement fin, léger et très maniable, ce tissu présentant une masse n'excédant pas 40 g/m<sup>2</sup>.

En outre, le tissu précité peut être mis en forme, et en définitive moulé, par thermoformage, pour le revêtement d'organes ou de composants, ainsi que représenté sur la figure 1, afin d'assurer une cohésion suffisante entre le circuit protégé et le dispositif de protection d'un tel circuit, conforme à l'objet de la présente invention.

15 Enfin, ainsi que représenté en figure 2c, le voile absorbant électromagnétique 1 peut être formé par un film absorbant électromagnétique, ce film absorbant électromagnétique présentant bien entendu une résistance électrique surfacique dont la valeur correspond à la plage de valeurs  
20 précédemment mentionnée dans la description. Dans un tel cas toutefois, le film absorbant électromagnétique est déposé sur un substrat S, ce substrat correspondant par exemple à la couche d'isolant d'un conducteur électrique ou électronique dont l'interface isolant/conducteur est le  
25 siège de phénomènes MDI. A titre d'exemple non limitatif, on indique qu'un tel voile absorbant électromagnétique peut être constitué par un voile de matériau semi-conducteur, un film plastique chargé de particules électriquement conductrices, le film 1 correspondant étant dé-  
30 posé sur le substrat S, ainsi qu'il sera décrit de manière plus détaillée ultérieurement dans la description.

Une description plus détaillée d'un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes MDI, conforme à l'objet de la présente invention, plus particulièrement destiné à la protection des circuits  
5 électriques de lecture d'un support d'enregistrement de signaux ou données vidéofréquences dans un appareil de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences, à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou de données audio et/ou vidéofréquences rotatif, sera maintenant  
10 donnée en liaison avec les figures 3a et 3b.

La figure 3a est relative à la protection d'un disque microsillon, noté DMS, lequel, lors d'un usage courant, est placé sur le plateau rotatif PR d'une table de lecture TL afin d'assurer la lecture de ce disque micro-  
15 sillon DMS par une tête de lecture TLE portée par un bras de lecture BL.

On rappelle que les disques microsillon sont en particulier réalisés à partir d'un matériau tel que le vinyle, matériau reconnu comme particulièrement électrosta-  
20 tique, lequel attire de ce fait les poussières et autres particules présentes dans l'air.

Un tel phénomène se traduit par des craquements provoqués par des phénomènes MDI générateurs de parasites audibles, soit par le frottement du diamant de la tête de  
25 lecture TLE sur les poussières accumulées sur le disque microsillon.

En effet, le frottement permanent de la pointe de lecture dans le sillon du disque microsillon engendre en fait, en continu, des microdécharges très corrélées avec  
30 le signal de lecture.

Ces microdécharges se propagent par ondes de surface à la surface du disque microsillon et sont captées par la tête de lecture puis réinjectées par l'intermédiaire du signal de lecture dans les circuits d'amplification, ce qui, par détection, provoque les parasites précités.

Conformément à un aspect particulièrement remarquable du dispositif de protection, objet de la présente invention, tel que représenté en figure 3a, celui-ci consiste à placer, sur le plateau rotatif PR, entre le disque microsillon DMS et le plateau rotatif PR, un élément protecteur constitué par un voile absorbant électromagnétique 1, lequel peut, avantageusement, présenter la forme du plateau rotatif PR et les dimensions de ce dernier.

Dans un mode de réalisation non limitatif, on indique que l'élément protecteur 1 était constitué par un couvre-plateau réalisé par une à quatre couches d'intissé métallique cuivre, commercialisé par la société SCHLEGEL, d'épaisseur 0,1 mm et destiné à l'absorption des ondes électromagnétiques haute fréquence précitées. Une amélioration spectaculaire de la musicalité de la lecture d'un disque microsillon DMS a ainsi été systématiquement observée.

En outre, une précaution supplémentaire peut consister à entourer la tête de lecture TLE d'une enveloppe constituée par l'élément protecteur formé par le voile absorbant précité, seule la tige support de la pointe de lecture étant ainsi libre, ainsi que représenté en coupe en figure 3a.

En outre, sur la figure 3b, on a représenté l'application d'un dispositif de protection, conforme à l'ob-

jet de la présente invention, à un disque compact, noté CD, à lecture optique. Dans ce cas, la tête de lecture TLE est constituée par un laser permettant la lecture sur la face de lecture CD<sub>1</sub> du disque compact CD, la face de lecture CD<sub>1</sub> étant constituée par une couche de polycarbonate gravée, recouverte d'une métallisation ME, et la face opposée à la face de lecture CD<sub>2</sub> comportant par exemple une sérigraphie et une couche de vernis V déposée sur la métallisation ME.

Conformément à un aspect particulièrement remarquable du dispositif de protection, objet de la présente invention, celui-ci consiste, pour un disque compact CD installé sur son support d'entraînement, à placer un disque en voile absorbant électromagnétique 1 sur le disque compact CD, c'est-à-dire sur la couche de vernis de ce dernier, ainsi que représenté en coupe sur la figure 3b. Le disque de voile absorbant 1 peut alors présenter avantageusement les mêmes dimensions que celles du disque compact CD. Il peut être constitué par un voile tissé, commercialisé par la société SCHLEGEL, ainsi que mentionné précédemment dans la description. Il présente alors un trou central aux dimensions du cabestan d'entraînement du disque compact CD et également du disque à voile absorbant 1 qui est ainsi superposé à ce dernier.

La mise en œuvre d'un disque en voile absorbant tel que représenté en figure 3b a montré une amélioration très sensible de la musicalité de l'ensemble lors de la lecture par l'intermédiaire d'une lecture optique, ainsi que mentionné précédemment.

Alors que par nature le disque compact apparaît moins générateur de phénomènes électrostatiques que le

disque microsillon, la vitesse de rotation plus élevée du disque compact peut toutefois conduire à des phénomènes de décharges électrostatiques dans l'air.

En outre, un phénomène supplémentaire apparaît selon lequel le rayon laser de lecture engendre lui-même des microdécharges au niveau de l'interface métallisation ME/polycarbonate CD<sub>0</sub> par effet photoélectrique. En conséquence, l'onde électromagnétique correspondante se propage dans l'épaisseur du disque compact CD et est alors susceptible d'être captée par les circuits de lecture.

En effet, le phénomène précité peut être mis en évidence de la façon ci-après. Lors d'une opération de lecture d'un disque compact CD, le passage en mode pause pendant quelques dizaines de secondes, suivi d'un nouveau passage en mode lecture, permet la mise en évidence d'un signal beaucoup plus défini et plus clair, une impression de gain dans les fréquences basses et une appréciation de plans sonores mieux étagés étant nettement perceptibles. En mode pause, le rayon laser de lecture balayant la même plage de lecture, l'excitation de ces mêmes zones par le rayon laser conduit à un épuisement du phénomène MDI, ce qui bien entendu réduit les phénomènes parasites associés à ces derniers.

Les principaux phénomènes qui entrent en jeu dans la génération de MDI pendant la rotation d'un support d'enregistrement-lecture de type CD à lecture optique sont :

- les décharges électrostatiques dues au frottement de la surface isolante du support CD avec l'air ;

- l'effet photoélectrique du rayon laser sur la couche d'aluminium, la métallisation, portant l'information numérique.

Des essais et observations ont permis de conclure que ce dernier phénomène est prépondérant. En effet, les traitements des supports CD par des produits purement antistatiques donnent des résultats variables en fonction du lecteur, alors que les dispositifs de protection contre les MDI par voile absorbant électromagnétique conformes à l'objet de la présente invention donnent des résultats subjectifs très concordants, quel que soit le type de lecteur, y compris les lecteurs à lecture inversée.

Cette prépondérance des effets photoélectriques s'explique par la structure matérielle du support CD. D'une manière générale, la face de lecture CD<sub>1</sub> est formée par une mince couche aluminisée constituant la métallisation ME, d'une épaisseur de 0,6 à 0,8 nm (nanomètre), déposée sur le polycarbonate gravé d'une épaisseur de 0,8 mm, métallisation sur laquelle une couche de vernis époxy d'une épaisseur de 7 à 8 µm est formée.

La métallisation ME, d'épaisseur extrêmement faible - une ampoule électrique allumée est visible par transparence au travers de cette dernière - ne constitue pas un écran réflecteur pour les ondes électromagnétiques. Pour cette raison, la majeure partie des ondes électromagnétiques associées aux phénomènes MDI induits par effet photoélectrique est en fait transmise par la surface non lue CD<sub>2</sub> du support CD.

Par ailleurs, ces ondes électromagnétiques ne dépendent que du support CD et du rayon laser de lecture. L'énergie électromagnétique correspondante ne peut être

absorbée dans la matière constitutive du support CD et s'évacue par l'intermédiaire des surfaces libres du support CD, soit :

- dessus et dessous pour les lecteurs classiques ;
- sur la surface lue pour les lecteurs à lecture de type TEAC et inversée de type PIONEER ;
- sur la tranche pour l'ensemble des lecteurs.

En conséquence, l'onde électromagnétique associée aux phénomènes MDI perturbe ainsi les circuits analogiques proches, suivant un processus classique de ce type de phénomène.

Il apparaît donc indispensable de provoquer une absorption la plus complète possible de l'onde électromagnétique associée aux phénomènes MDI au niveau des supports CD.

Différents types de voile absorbant électromagnétique ont ainsi pu être mis en œuvre, ces éléments protecteurs se révélant particulièrement efficaces :

- a) disque de bristol recouvert sur ses deux faces d'une texture de type intissé argent à polymère conducteur, commercialisé par la société SCHLEGEL BVA sous la référence NWMP.61027.
- b) élément protecteur, constitué par un voile absorbant électromagnétique en forme de disque, constitué par une texture intissé cuivre commercialisé par la société SCHLEGEL BVA sous la référence IWCO.60830.
- c) disque en voile absorbant, constitué par un film polymère conducteur souple.

Différents matériaux ont fait l'objet d'essais particulièrement concluants pour la mise en œuvre de disques en voile absorbant, soit sous forme de disque 1 ef-



fectivement superposé au disque optique CD tel que représenté en figure 3b, soit sous forme de disque rapporté par exemple côté face de lecture sur la face externe de la couche de polycarbonate CD<sub>0</sub>, couche 1' telle que représentée également sur la figure 3b.

Réalisation du disque 1 superposé sur le disque compact CD :

- texture non tissée nickel-cuivre, commercialisée sous la marque *FLECTRON*, référencée 3027-217, présentant une épaisseur de 0,487 mm, de résistance électrique surfacique de 1 ohm par carré, produit distribué par la APM, 3481 Rider Trail South, Saint-Louis MO 63045, USA.

- disque en PVC souple, G406AS-ELSON/DC fabriqué par SEKISUI CHEMICALS, sous la référence *SOFT PVC G406-AS*, de résistance surfacique comprise entre  $10^8$  et  $10^9$  ohms/carré pour des épaisseurs de 0,1, 0,3 et 0,5 mm.

- disque en voile absorbant réalisé à partir d'un intissé cuivre ou intissé argent-nickel, référencé WCO.60830 et NWMP 61027 respectivement, fabriqué par la société SCHLEGEL BVA. Ce disque peut être utilisé, soit pour les disques compacts à lecture optique, soit pour les microsillons.

En ce qui concerne la mise en œuvre du disque absorbant en PVC souple commercialisé par la société SEKISUI CHEMICALS, ces disques en voile absorbant peuvent être maintenus à demeure sur chaque disque optique, ou, le cas échéant, utilisés au cas par cas.

En ce qui concerne les voiles absorbants réalisés sous forme de films absorbants électromagnétiques, on indique que ces derniers peuvent être utilisés sur tout disque numérique à lecture optique, disque DSD ou DVD.

Dans un tel cas, les disques numériques précités peuvent alors être revêtus d'un produit semi-conducteur intrinsèque dans les dernières phases de leur traitement par simple pulvérisation, dépôt puis centrifugation par exemple. Un produit particulièrement avantageux apparaît  
5 être constitué par le produit semi-conducteur fabriqué et commercialisé sous la marque BAYTRON par la société BAYER CHEMIE en Allemagne.

Ce produit présente l'avantage d'être transparent,  
10 très stable et insensible au rayonnement ultra-violet, alors que la résistance surfacique peut être ajustée sur de grandes plages de valeurs.

Des essais spécifiques mis en œuvre à partir du produit BAYTRON précité ont montré que les meilleurs résultats étaient obtenus par le traitement de la face dite  
15 face étiquette correspondant à la face CD<sub>2</sub> opposée à la face de lecture, pour réaliser un film, portant la référence 1 sur la figure 3b, ainsi que par le traitement de la surface libre du polycarbonate CD<sub>0</sub> pour réaliser le  
20 film 1' tel que représenté en figure 3b. Le film 1' est transparent à la longueur d'onde du faisceau laser de lecture.

Dans ces conditions, la résistivité optimale des films ainsi réalisés est voisine de 0,68 ohm/m, ce qui  
25 correspond à une résistance de  $0,68 \cdot 10^6$  ohm par carré pour une épaisseur de 1  $\mu\text{m}$ .

En tout état de cause, il est possible d'agir sur la résistivité intrinsèque du matériau BAYTRON précité, sur la quantité déposée, sur la vitesse de rotation du  
30 disque pour assurer par exemple une diffusion correcte du

film sur l'ensemble de la surface protégée, ainsi que sur la durée de cette rotation.

Enfin, ainsi que représenté en figure 3c, le dispositif de protection, objet de la présente invention, peut comporter, de manière avantageuse, outre le disque en voile absorbant électromagnétique précité, portant la référence 1 de même que dans la figure 3b, un dispositif électriquement conducteur, référencé 2<sub>0</sub>, en contact électrique par l'intermédiaire d'éléments conducteurs 2<sub>1</sub> avec le disque en voile absorbant 1, l'ensemble dispositif électriquement conducteur 2<sub>0</sub> et éléments conducteurs 2<sub>1</sub> étant relié à une résistance d'amortissement RT à la terre par exemple, afin d'assurer l'évacuation de charges électriques statiques stockées au voisinage du voile absorbant électromagnétique 1. On comprend en particulier que l'ensemble constitué par le dispositif électriquement conducteur 2<sub>0</sub> et les éléments conducteurs 2<sub>1</sub> directement en contact avec le disque en voile absorbant électromagnétique 1 peuvent être articulés autour d'un axe 2<sub>3</sub> afin de permettre la mise en place adaptée de l'ensemble, lequel peut alors être aligné sur un des rayons du disque compact CD.

D'autres modes de réalisation du disque en voile absorbant, conforme à l'objet de la présente invention, tel que représenté en figure 3d, peuvent consister à prévoir un premier disque en voile absorbant électromagnétique, portant la référence 1', constitué par un tissu ou une texture ainsi que mentionné précédemment dans la description, auquel est superposé un disque en voile absorbant, portant la référence 1. En fonction de la nature des matériaux retenus, la superposition d'un premier et d'un

deuxième disque en voile absorbant s'est montrée également satisfaisante.

Un mode de réalisation particulièrement avantageux d'un disque en voile absorbant multicouches, conforme à l'objet de la présente invention, est décrit en relation avec la figure 3e.

Selon la figure précitée, le voile absorbant 1 est en fait formé par une pluralité de voiles absorbants électromagnétiques 1a, 1b, 1c, 1d, superposés de façon à former un voile absorbant composite multicouches. Selon un aspect particulièrement remarquable, chaque voile absorbant électromagnétique successif, 1a à 1d, présente une résistivité électrique  $p_a$ ,  $p_b$ ,  $p_c$ ,  $p_d$  croissante à partir du voile absorbant électromagnétique de contact 1a, destiné à entrer en contact physique avec le support d'enregistrement. Ainsi, le voile absorbant électromagnétique externe 1d, opposé au voile absorbant électromagnétique 1a dans la structure en sandwich ainsi réalisée, est constitué par un matériau sensiblement isolant électrique, dont la résistivité  $p_d$  est supérieure à  $10^8 \Omega \times m$ .

Dans un mode de réalisation préférentiel, le voile absorbant électromagnétique 1a était constitué par un intissé cuivre ISOWAVE commercialisé par la société SCHLEGEL BVA sous la référence IWCO.60830. Ce voile absorbant électromagnétique 1a présentait une résistivité électrique  $p_a = 0,04 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$ , soit une résistance surfacique de  $0,04 \Omega$  par carré pour une épaisseur de 0,1 mm environ. Le voile absorbant électromagnétique 1b était constitué par un intissé argent commercialisé par la société SCHLEGEL BVA sous la référence NWMP 61027 et présentait

une résistivité électrique  $\rho_b = 0,25 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$ , soit une résistance surfacique de  $0,5 \Omega$  par carré pour une épaisseur de  $0,1 \text{ mm}$  environ.

5 Le voile absorbant électromagnétique 1c était constitué par un matériau PVC dissipatif avec une résistivité  $\rho_c$  comprise entre  $2 \cdot 10^{-3}$  et  $3 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$  pour une épaisseur de  $0,3$  à  $0,5 \text{ mm}$ . Le matériau utilisé était le produit commercialisé par la société SEKISUI CHEMICALS sous la référence G406 AS-ELSON/DC.

10 Le voile absorbant électromagnétique 1d était constitué par une feuille plastique polypropylène d'épaisseur  $0,1 \text{ mm}$  et de résistivité  $\rho_d > 10^8 \Omega \times m$ .

Pour ce qui concerne la mise en œuvre de voiles absorbants électromagnétiques multicouches, on indique que les  
15 feuilles des matériaux précités ont été superposées puis assemblées grâce à un adhésif aérosol, par pressage, puis découpées aux dimensions d'un support d'enregistrement, tel qu'un disque CD, diamètre extérieur  $12 \text{ cm}$ , diamètre intérieur  $16 \text{ mm}$ .

20 A la suite d'expérimentations, il est apparu avantageux de ne pas mettre en contact direct le dispositif de protection et le disque CD, mais d'interposer une feuille isolante de type polycarbonate ou polypropylène, matériau couramment utilisé avec les rétroprojecteurs, d'épaisseur  
25 comprise entre  $50$  et  $150 \mu m$ . Par ailleurs, ainsi que représenté en figure 3f, l'association de feuillets absorbants de résistivités différentes telle que décrite précédemment peut être remplacée par un empilage de  $3$  à  $5$  feuilles d'intissé absorbant cuivre SCHLEGEL BVA, réf.

IWCO.60830 ou d'intissé absorbant argent SCHLEGEL BVA, réf. NWMP.61027.

Dans ce cas, 4 feuilles d'intissé 1a, 1b, 1c, 1d étant représentées en figure 3f, les différentes couches sont collées à l'aide d'un adhésif permanent en aérosol. Une  
5 amélioration nette est obtenue :

- soit en remplaçant une couche d'intissé cuivre par un voile de non-tissé carbone,

- soit en déposant une très faible quantité ou  
10 voile de graphite aux interfaces cuivre-cuivre. Ce voile est représenté par des hachures entre les couches 1a, 1c ; 1a, 1b ; 1b, 1d sur la figure 3f. Les couches 1a, 1b, 1c, 1d absorbant cuivre SCHLEGEL BVA, IWCO.60830 présentaient une résistance surfacique de 0,05 ohm par carré et une  
15 épaisseur de 0,1 mm.

La diversité des matériaux absorbants ainsi employés permet d'élargir la bande d'absorption pour les ondes émises. De même l'interposition d'une couche isolante le entre le disque CD et la première couche conductrice 1d  
20 du dispositif, objet de l'invention, conduit à créer un intervalle où l'onde émise peut se propager en subissant des réflexions et absorptions multiples, ce qui l'atténue considérablement. Les couches 1e et 1f sont ainsi isolantes, d'épaisseur 0,1 mm. Suivant une variante, l'une ou  
25 l'autre des couches 1a ou 1b peut être remplacée par un intissé argent SCHLEGEL BVA isowave réf. NWMP.61027 ou par un voile graphite.

Un autre exemple de mise en œuvre du dispositif de protection d'un circuit électrique contre les MDI, conforme à l'objet de la présente invention, plus particulièrement adapté à la protection d'un transducteur  
30

électromagnétique tel qu'un haut-parleur utilisé dans un appareil de restitution sonore d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences, sera maintenant décrit en liaison avec les figures 4a et 4b.

5           Ainsi que représenté, en coupe, sur les figures précitées, on rappelle qu'un haut-parleur est formé par une culasse, notée SH, munie d'un entrefer E dans lequel un bobinage électrique Co mobile peut se déplacer, ce bobinage électrique mobile étant associé à une membrane M,  
10           l'ensemble ainsi formé constituant un transducteur audiofréquences tel qu'un haut-parleur.

          Dans un tel cas, le dispositif de protection, objet de la présente invention, permet d'assurer la protection du bobinage mobile Co contre le phénomène des MDI.  
15           Dans ce but, le dispositif précité est constitué par un revêtement protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique, portant la référence 1<sub>a</sub>, tel que décrit précédemment, et en outre thermoformé sur les parois de l'entrefer E de la culasse SH, ainsi qu'un voile absorbant, portant la référence 1<sub>b</sub>, appliqué, et le cas échéant  
20           thermoformé, sur la paroi de la membrane M notamment au voisinage du bobinage mobile Co.

          En outre, le support du bobinage Co électrique mobile peut également être formé au moyen du voile absorbant électromagnétique portant dans ce cas, en figure 4b, la  
25           référence 1.

          On rappelle en effet que les bobines mobiles Co des haut-parleurs sont soumises aux vibrations qu'elles engendrent et sont donc une source privilégiée considérable de phénomènes de MDI.  
30

Si nécessaire, il est également possible de recouvrir la partie appelée saladier Sa permettant la mise en tension de la membrane M. Il en est de même pour ce qui concerne la culasse SH lorsque l'aimant utilisé, constitutif de cette culasse, n'est pas électriquement conducteur, dans le cas notamment où celui-ci est en ferrite.

Lorsqu'en outre, dans le cas de la figure 4b, le support de la bobine mobile Co est réalisé à partir d'un voile absorbant électromagnétique, portant la référence 1, la membrane M elle-même peut également être réalisée à partir d'un tel matériau, afin de permettre le drainage des charges statiques qui apparaissent à la surface de cette membrane M et qui, de ce fait, en modifient la sonorité par effet RAHBECK.

Dans une variante de réalisation, on indique que la membrane M peut également être recouverte d'un voile de produit semi-conducteur tel que le produit BAYTRON précédemment mentionné dans la description.

Une autre application des dispositifs de protection contre les phénomènes MDI, conformes à l'objet de la présente invention, à la protection d'organes vibrants tels que moteurs ou transformateurs utilisés dans un appareil de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences, sera maintenant donnée en liaison avec les figures 5a et 5b.

Sur la figure 5a, on a représenté, en coupe, un moteur d'entraînement d'un support de lecture tel qu'un disque compact par exemple, ce moteur de manière classique comportant, dans une carcasse Ca, un enroulement stator Stat, un enroulement rotor Ro et des fils de connexion et d'alimentation du stator AStat et du rotor Aro. Un arbre



de transmission permet d'assurer l'entraînement d'un cabestan, lui-même adapté à l'entraînement du support d'enregistrement.

5 Dans un tel cas, on indique que les phénomènes MDI sont accrus dans des proportions considérables par effet triboélectrique, c'est-à-dire au niveau des interfaces soumises à des vibrations de toutes origines, en particulier électromagnétiques et/ou sonores. C'est le cas des transformateurs et des moteurs, lesquels rayonnent, par la  
10 surface externe de leurs enroulements notamment, de l'énergie électromagnétique parasite.

Ainsi que représenté en figure 5a, le dispositif de protection selon l'invention comporte un élément protecteur 1, lequel peut alors être thermoformé autour du  
15 moteur, de façon à réaliser une encapsulation de ce dernier par l'élément protecteur précité. En outre, et de manière non limitative, le voile de protection ainsi formé peut être relié à la terre par une impédance d'amortissement RT. Celle-ci peut être constituée par une résistance  
20 de 1,5 M $\Omega$  et par une inductance de terre de 2,5 mH par exemple. De même, les câbles d'alimentation de ces moteurs peuvent être blindés dans des conditions qui seront décrites ultérieurement dans la description.

En ce qui concerne les transformateurs, le phénomène de rayonnement parasite est le même, et la carcasse  
25 du transformateur représenté en figure 5b peut, de la même manière, être munie d'un élément protecteur 1 constituant une encapsulation de l'ensemble, ainsi que représenté en figure 5b. Cette encapsulation peut alors être réalisée  
30 par thermoformage de manière semblable. En outre, un textile métallique ME peut être superposé au voile d'encapsu-

lation 1, ce textile métallique étant alors relié à la terre par l'impédance d'amortissement précitée. Bien que non représenté en figure 5b, une même mesure peut être prise pour la protection des transformateurs.

5 Une autre application des dispositifs de protection contre les phénomènes MDI, conformes à l'objet de la présente invention, concerne la protection des coffrets d'appareils électroniques, en particulier d'appareils entrant dans la composition d'une chaîne HiFi.

10 Une telle application concerne, d'une part, les boîtiers métalliques, ainsi que représenté en figure 6a, d'autre part, les boîtiers électriquement isolants, ainsi que représenté en figure 6b, ou encore les entrées de câbles dans les boîtiers ou coffrets de tout type, ainsi que  
15 représenté en figure 6c.

Dans le cas d'un boîtier métallique, ainsi que représenté en figure 6a, ces boîtiers ou coffrets pouvant contenir un appareil de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences mobiles entraîné par un moteur, un appareil d'amplification et de restitution sonore de ces signaux ou données audio et/ou vidéofréquences, le dispositif de protection de ces circuits électroniques contre les phénomènes MDI comporte  
20 au moins un revêtement protecteur, noté 1, formé par un voile absorbant électromagnétique, tel que décrit précédemment dans la description. Ainsi que représenté en perspective arrachée partielle sur la figure 6a, le voile absorbant électromagnétique 1 est placé sur la face interne du coffret. Le coffret étant électriquement conducteur, dans le mode de réalisation de la figure 6a, ce  
25  
30

dernier est en outre électriquement relié à la terre par l'intermédiaire d'une impédance d'amortissement RT. Le voile 1 absorbant électromagnétique permet ainsi d'éviter que les microdécharges d'interface engendrées par les parties des circuits électriques contenus à l'intérieur des coffrets ne soient ainsi collectées par d'autres, la propagation de l'onde électromagnétique associée à ces phénomènes étant ainsi sensiblement supprimée.

Dans le cas de boîtiers ou coffrets électriquement isolants, ainsi que représenté en figure 6b, outre un revêtement interne 1, tel que représenté sur la figure précitée, il est apparu particulièrement avantageux de prévoir un revêtement externe 1' total ou partiel, ce revêtement externe permettant d'éliminer les charges électriques statiques présentes à la surface du coffret considéré. Lorsque le coffret est en matériau semi-conducteur tel qu'un plastique chargé de carbone par exemple, le revêtement externe peut alors être supprimé, ces coffrets permettant d'évacuer les charges statiques et donc de diminuer les phénomènes de type MDI qui leur sont associés.

En ce qui concerne les matériaux susceptibles d'être utilisés pour réaliser les revêtements interne 1 ou externe 1' précités, on indique que l'ensemble des matériaux précédemment cité dans la description peut être utilisé. Toutefois, dans un mode de réalisation avantageux, on indique que la réalisation d'un film semi-conducteur au moyen du produit BAYTRON de la société BAYER CHEMIE a permis d'obtenir des résultats particulièrement significatifs. Le film semi-conducteur ainsi réalisé sur la face interne du coffret isolant électrique était réalisé par

pulvérisation du produit *BAYTRON* considéré, selon un film d'épaisseur n'excédant pas 10 à 20  $\mu\text{m}$ .

Enfin, une application particulièrement avantageuse du dispositif de protection, objet de la présente invention, concerne, ainsi que représenté en figure 6c, les passe-fils constituant les entrées de câbles dans les coffrets isolants et/ou conducteurs. En effet, l'onde électromagnétique associée aux phénomènes de MDI se propage comme onde de surface à l'interface isolant/air des conducteurs. La mise en œuvre d'un tel passe-fils peut être réalisée de la façon ci-après : lorsque le coffret est muni d'un corps de coffret COF et d'un couvercle COU couvrant ce corps de coffret, l'interstice entre le couvercle fermé et le corps de coffret constitue un passe-fils pour câbles tels que les câbles plats comportant par exemple au moins le câble plat CP, ainsi que représenté en coupe en figure 6c, un revêtement de ce câble plat formé par un voile absorbant électromagnétique, portant la référence 1, formé par un voile absorbant électromagnétique, et un joint élastique JE enrobant l'ensemble constitué par le câble plat CP, le revêtement 1. Ce joint élastique JE permet d'assurer l'étanchéité entre le corps de coffret COF et le couvercle COU.

L'onde électromagnétique associée aux phénomènes de microdécharges d'interface se trouve ainsi absorbée à l'arrivée dans un boîtier par le revêtement 1, ce qui permet de réduire le niveau de rayonnement correspondant. Le passe-fils décrit en liaison avec la figure 6c apparaît particulièrement avantageux lorsque le câble CP est un câble commercialisé sous la marque *FLATLINE*, constitué de

rubans de cuivre colaminé avec un revêtement de polytétrafluoréthylène.

Une autre application particulièrement avantageuse d'un dispositif de protection contre les phénomènes MDI dont un circuit électrique est susceptible d'être le  
5 siège, sera maintenant décrite dans le cas où ce circuit électrique constitue une plaquette à circuits imprimés, en relation avec les figures 7a à 7c.

Sur la figure 7a, on a représenté sensiblement les  
10 mêmes éléments que dans le cas de la figure 1 précédemment décrite dans la description. On comprend en particulier que la plaquette à circuits imprimés PCB comporte une première face, sur laquelle sont montés les composants, et une deuxième face, opposée à la première face, comportant  
15 les circuits imprimés, et donc les métallisations, auxquels ces composants sont connectés.

Dans le cas du mode de réalisation plus spécifique représenté en figure 7a, le dispositif de protection contre les phénomènes de microdécharges d'interface, objet de  
20 la présente invention, comporte un élément protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique tel que décrit précédemment dans la description, cet élément protecteur portant la référence 1.

Alors que sur la partie supérieure, comportant les  
25 composants, l'élément protecteur peut être formé par un simple voile absorbant électromagnétique, ainsi que décrit précédemment avec la figure 1, dans la partie inférieure, côté métallisation, le voile absorbant électromagnétique 1 peut être avantageusement constitué, non seulement du  
30 voile proprement dit absorbant électromagnétique portant

la référence  $l_0$ , mais également d'une couche de matériau isolant  $l_2$  apposée côté métallisation.

D'une manière plus spécifique, on indique que la couche de matériau isolant  $l_2$  peut en fait être constituée par un matériau semi-conducteur de résistivité suffisamment faible pour ne pas provoquer le court-circuit des métallisations, mais de conductivité suffisamment élevée pour assurer un écoulement convenable des charges électriques et diminuer ainsi le phénomène des microdécharges d'interface et de propagation de l'onde électromagnétique associée à ces derniers. Dans ces conditions, l'élément protecteur en partie inférieure du circuit imprimé PCB représenté en figure 7a est formé par le voile protecteur proprement dit  $l_0$  et la couche isolante ou semi-conductrice  $l_2$  précitée. Cette couche peut par exemple être réalisée par pulvérisation d'une couche ou film de produit BAYTRON fabriqué par la société BAYER CHEMIE.

Outre la structure représentée en figure 7a, une plaquette à circuits imprimés spécifique, permettant la mise en œuvre de composants audiofréquences dans un appareil de restitution et d'amplification de signaux audio et/ou vidéofréquences, comportant, intégré dans cette plaquette, un dispositif de protection conforme à l'objet de la présente invention, sera maintenant décrite en liaison avec la figure 7b.

Ainsi que représenté en coupe sur la figure précitée, la plaquette à circuits imprimés comprend avantageusement une plaquette à circuits imprimés élémentaire, notée PCB, comportant une première face exempte de circuits imprimés, la face supérieure sur la figure 7b, et une deuxième face, opposée à cette première face et com-

portant les circuits imprimés considérés, la face inférieure de cette plaquette à circuits imprimés PCB représentée sur la figure 7b.

En outre, constituant un dispositif de protection contre les phénomènes MDI, la plaquette à circuits imprimés comprend un voile absorbant électromagnétique, portant la référence 1, tel que décrit précédemment dans la description, ce voile étant placé sur la première face, face supérieure, de la plaquette à circuits imprimés élémentaire PCB.

Enfin, une plaquette élémentaire, notée IB, en matériau électriquement isolant, comportant également une première et une deuxième face, est superposée sur le voile absorbant électromagnétique 1, la deuxième face de la plaquette élémentaire IB étant placée sur le voile absorbant électromagnétique 1. L'ensemble ainsi formé par la plaquette à circuits imprimés élémentaire PCB, le voile absorbant électromagnétique 1 et la plaquette élémentaire IB, forme une structure en sandwich. La première face de la plaquette élémentaire en matériau isolant référencée IB, de cette structure en sandwich, est destinée à recevoir les composants audiofréquences, alors que la deuxième face de la plaquette à circuits imprimés élémentaire PCB comportant les circuits imprimés, est destinée à recevoir la connexion des composants audiofréquences à ces circuits imprimés. Le voile absorbant électromagnétique 1 constitué par un textile métallique ou, le cas échéant, un tissé, formant la structure sandwich précitée, est alors laminé entre les deux plaquettes PCB et IB. De préférence, les plaquettes PCB et IB peuvent être constituées en polyté-

trafluoréthylène, matériau qui offre une bonne résistance aux microdécharges d'interface.

La structure en sandwich ainsi obtenue, telle que représentée en figure 7b, peut ensuite être stabilisée par  
5 pressage ou calaminage suivi éventuellement d'une cuisson, afin d'assurer un frittage du polytétrafluoréthylène. L'ensemble peut ensuite être accompagné d'une enduction d'un film semi-conducteur à partir du produit BAYTRON précédemment mentionné dans la description. Le film semi-  
10 conducteur peut être apposé sur l'une ou l'autre des faces précitées de la structure sandwich, la face supérieure ou la face inférieure.

Ce dernier mode de réalisation est représenté en figure 7c dans lequel le film rapporté sur la face supérieure de la structure sandwich précitée porte la référence 1' et correspond donc à un film semi-conducteur rapporté dans les conditions précédemment mentionnées. De la même manière, et dans un mode de réalisation avantageux, on indique que la face supérieure de la plaquette à  
20 circuits imprimés élémentaire PCB peut être séparée du voile absorbant électromagnétique séparant lui-même la première plaquette à circuits imprimés élémentaire PCB de la plaquette en matériau isolant IB par l'intermédiaire d'une couche ou film de matériau semi-conducteur, portant  
25 également la référence 1' car correspondant à un matériau de même nature que la couche 1' précédemment mentionnée et représentée sur la face supérieure de la structure sandwich en figure 7c. La deuxième couche de matériau semi-conducteur 1' est alors apposée sur la face supérieure de  
30 la plaquette à circuits imprimés élémentaire PCB et sépare ainsi cette face supérieure du voile absorbant semi-



conducteur 1 précité. L'ensemble ainsi réalisé peut être soumis aux opérations de calaminage, frittage précitées.

Une autre application particulièrement remarquable d'un dispositif de protection contre les microdécharges d'interface d'un circuit électrique, conforme à l'objet de la présente invention, sera maintenant décrite en liaison avec les figures 8a à 8c relativement à des câbles de connexion d'appareils de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou de données audio et/ou vidéofréquences, d'appareils d'amplification de ces signaux ou données audio et/ou vidéofréquences, et de restitution sonore de ces signaux ou données audio et/ou vidéofréquences.

D'une manière générale, on indique que les câbles susceptibles de bénéficier de l'installation d'un dispositif de protection, conforme à l'objet de la présente invention, peuvent être des câbles sensiblement de toute nature tels que des câbles coaxiaux, ainsi que représenté en figures 8a et 8b, ou des câbles plats tels que les câbles *FLATLINE* tels que représentés en figure 8c.

Dans tous les cas, le câble comporte, sur la face périphérique de ce dernier, un revêtement portant la référence 1, formé par un voile absorbant électromagnétique tel que décrit précédemment dans la description.

Dans le cas de la figure 8a, on a procédé à un enrubannage d'un câble de type coaxial à partir d'un voile absorbant électromagnétique constitué par un matériau tissé ou intissé tel que décrit précédemment dans la description, ce voile étant conformé et découpé sous forme de bandes de longueur donnée déterminée. L'enrubannage est réalisé par recouvrement des parties de ruban pour assurer

un recouvrement total de l'ensemble. Les points de jonction des parties de bandes en recouvrement peuvent être alors soumis à un processus de soudure par point ou analogue, afin de maintenir la cohésion de l'ensemble.

5 Dans le cas de la figure 8b, le recouvrement de la totalité du câble coaxial est réalisé à partir d'un enroulement longitudinal du matériau, pliage le long des bords d'une génératrice de la partie externe du câble coaxial considéré, et soudure des deux bords relevés ainsi constitués.

10 Dans le cas d'un câble plat, tel que représenté en figure 8c, les bords du revêtement sont simplement mis en recouvrement et fixés par soudure par exemple.

15 Outre les modes de réalisation précédents décrits en figures 8a à 8c relativement à des câbles électriques ou électroniques, on indique, dans un mode de réalisation particulièrement avantageux, qu'il est possible de réaliser les conducteurs eux-mêmes à partir d'un textile métallique, pourvu que la résistance globalement obtenue soit

20 suffisamment faible.

Enfin, les conducteurs nus utilisés pour le câblage ou la réalisation d'inductance dans les circuits d'installation HiFi peuvent être recouverts de textile métallique par enrubannage ou guipage, ou tout autre procédé

25 convenable, ainsi que décrit en liaison avec les figures 8a à 8c.

Une autre application remarquable des dispositifs de protection contre les phénomènes MDI des circuits électriques inhérents au mode de propagation de l'onde électromagnétique associée à ces phénomènes, sera maintenant

30 décrite en liaison avec les figures 9a à 9h.

En effet, compte tenu du caractère impulsionnel de ces phénomènes MDI, les parasites et l'onde électromagnétique associés à ces phénomènes occupent une bande de fréquences dont la limite inférieure est comprise entre 0,1 et 10 GHz.

Le filtrage des courants parasites ainsi engendrés est difficile car les méthodes classiques par inductance ou ferrite sont sensiblement inopérantes à partir de 1 GHz environ. En effet, les capacités parasites des bobines où l'effet de peau dans les ferrites réduisent tout effet d'inductance à partir d'une fréquence critique correspondant le plus souvent au seuil bas des phénomènes de MDI, c'est-à-dire de l'ordre de 1 GHz.

Afin de réduire l'inconvénient précité, le dispositif de protection contre les phénomènes MDI d'un circuit électrique, conforme à l'objet de la présente invention, peut également consister, à partir du voile absorbant électromagnétique précédemment mentionné dans la description, à constituer un circuit de protection proprement dit, associé au circuit électrique à protéger.

Dans ce but, ainsi que représenté en figure 9a, le voile absorbant électromagnétique précité, portant la référence 1, peut alors être muni avantageusement d'une connexion électrique d'entrée, notée  $C_i$ , et d'une connexion électrique de sortie, notée  $C_{out}$ .

Dans ces conditions, le voile absorbant électromagnétique 1, la connexion d'entrée et la connexion de sortie forment une ligne de transmission à très faible atténuation en deçà de la fréquence de coupure de celle-ci et une ligne de transmission à très forte atténuation à partir et au delà de cette fréquence de coupure.

Bien entendu, l'absorption de l'onde électromagnétique associée aux phénomènes MDI étant fonction de la longueur globale de la ligne de transmission ainsi formée, il est avantageux, dans un mode de réalisation préférentiel, d'enrouler le voile absorbant électromagnétique 1 sur lui-même afin de diminuer la résistance ohmique et d'augmenter la longueur de parcours de l'onde électromagnétique et l'absorption de celle-ci tout en diminuant l'encombrement global du composant ainsi réalisé.

Le composant précité présente alors les propriétés suivantes :

- absence de capacité parasite interne comme dans le cas de spires lors de la mise en œuvre d'une self-induction classique ;

- effet de peau réduit, en raison de l'importante résistivité du matériau utilisé, laquelle est comprise entre  $4 \times 10^{-6} \Omega \times m$  et  $50 \times 10^{-6} \Omega \times m$ ;

- fonctionnement analogue à celui d'une ligne dissipative à très fort affaiblissement à partir de la fréquence de coupure de celle-ci.

Sur la figure 9b, on a représenté la fonction de transfert d'un tel composant lorsque le voile absorbant électromagnétique était un textile tissé argent, commercialisé par la société SCHLEGEL BVA.

Cette fonction de transfert, représentée en coordonnées logarithmiques impédance/fréquence, met bien en évidence les caractéristiques du composant précité pour lequel, pour une bande de fréquences comprise entre 0 kHz et 15 MHz, l'axe des abscisses étant gradué en fréquences, l'impédance de ce composant varie sensiblement linéairement dans une plage de valeurs comprise entre 0,024 ohm et

20 ohms, alors qu'à partir d'une fréquence de 15 MHz, la croissance de l'impédance du composant précité est sensiblement exponentielle en fonction de la fréquence.

5 Dans un mode de réalisation préférentielle représenté en coupe en figure 9c, un tel composant est constitué par un ruban enroulé sur lui-même pour former un élément sensiblement cylindrique tel qu'un manchon MA, la connexion électrique d'entrée Ci et la connexion électrique de sortie Cout étant formées à l'extrémité opposée de  
10 l'élément cylindrique ou manchon précité.

Pour la mise en œuvre de ce type de composant, on indique que l'enroulement peut être réalisé à partir d'un ruban de voile tissé ou intissé commercialisé par la société SCHLEGEL précédemment mentionnée, correspondant à  
15 une texture formée à partir de fils d'argent de 5  $\mu$ m de diamètre enrobés de polymère conducteur.

La longueur de la bande ou du ruban utilisé(e) pour l'enroulement peut varier de un à dix mètres en fonction de la résistance finale à obtenir.

20 Le tableau ci-après donne la valeur des résistances approximatives obtenues en fonction de la longueur du ruban utilisé.

	<u>Longueur (mètres)</u>	<u>Résistance (ohms)</u>
25	2	0,035
	4	0,015
	10	0,005

La valeur de résistance indiquée correspond à une  
30 valeur de résistance mesurée à la fréquence de coupure de la ligne telle que représentée en figure 9b.

Enfin, les extrémités du manchon ainsi formé peuvent être ligaturées au moyen d'un fil de cuivre ou d'un fil conducteur électrique, afin d'assurer les raccordements des connexions d'entrée et de sortie précitées.

5 Les ligatures précitées ou connexions d'entrée/sortie peuvent alors avantageusement être protégées par l'intermédiaire de gaines d'encapsulation, notées Gi et Go.

10 Des résistances de valeurs plus importantes peuvent être obtenues par utilisation de longueurs de ruban de voile absorbant électromagnétique plus courtes ou, le cas échéant, en mettant plusieurs éléments en série.

15 Un autre mode de réalisation d'un composant constituant un dispositif de protection conforme à l'objet de la présente invention, mais plus particulièrement adapté à la mise en œuvre d'un composant lui-même exempt de rayonnement électromagnétique parasite ou à la suppression de ce dernier, sera maintenant décrit en liaison avec la figure 9d.

20 Sur la figure 9d, on retrouve sensiblement les mêmes éléments que dans le cas de la figure 9c, ces mêmes éléments portant les mêmes références.

25 Outre les éléments connecteurs d'entrée/sortie Ci, Cout et manchon MA, les gaines d'entrée Gi et de sortie Go peuvent être remplacées par une gaine unique, notée G<sub>1</sub> sur la figure 9d. En outre, un voile absorbant électromagnétique 1 est prévu, lequel entoure la gaine d'encapsulation G<sub>1</sub>, ce voile absorbant électromagnétique 1 étant muni d'une connexion de façon à permettre la liaison de ce dernier à un potentiel électrique de référence, tel que le  
30 potentiel de terre par exemple, au moyen d'une impédance

d'amortissement, ainsi que mentionné précédemment dans la description.

Une deuxième gaine d'encapsulation  $G_2$  peut alors être prévue de façon à assurer la cohésion de l'ensemble et la protection du voile absorbant électromagnétique 1, ainsi que représenté sur la figure 9d.

D'une manière générale, on indique que les gaines d'entrée/sortie  $G_i$ ,  $G_o$ , la première et la deuxième gaine  $G_1$ ,  $G_2$  peuvent être réalisées par une gaine thermorétractable.

En ce qui concerne l'utilisation des composants tels que représentés en figure 9a et notamment 9c, 9d, on indique que ces composants peuvent avantageusement être installés aux emplacements critiques d'une installation HiFi, ces emplacements critiques étant définis comme les emplacements autorisant sensiblement la libre propagation de l'onde électromagnétique associée aux phénomènes MDI par propagation de type ondes de surface.

Ces points critiques sont par exemple :

- les entrées et sorties des circuits,
- les points d'entrée des alimentations sur les cartes électroniques,
- les points d'alimentation secteur, et en particulier l'arrivée sur les transformateurs d'alimentation,
- les extrémités des câbles secteur,
- les boucles de contre-réaction qui sont très sensibles aux perturbations haute fréquence,
- les bornes des haut-parleurs dans les enceintes acoustiques,
- les bornes d'arrivée et de départ des filtres de répartition des enceintes acoustiques précitées.

De tels composants ont fait l'objet d'essais en introduisant des composants de ce type dans un câble secteur en série sur le neutre et la phase. La mise en œuvre de ces composants a permis immédiatement de percevoir une  
5 meilleure définition dans les graves du signal audio transmis par l'appareil haute fidélité alimenté à partir de tels circuits, cette meilleure définition étant associée en outre à une grande propreté des sons sur tout le spectre audiofréquences.

10 Les essais ont été répétés avec des résultats semblables pour ce qui concerne les câbles de liaison des sources tels que les tuners ou les lecteurs de disques optiques de type disque CD, ainsi que pour les amplificateurs.

15 Enfin, un essai comparable a été réalisé aux bornes d'une enceinte acoustique, ces composants ayant été connectés en série avec les fils d'alimentation des haut-parleurs, avec une efficacité comparable.

20 On comprend en particulier que pour les composants précités, en référence à la figure 9b, la croissance rapide de l'impédance au-delà de la fréquence de coupure à raison de 60 dB par octave, explique l'efficacité du filtrage de l'onde électromagnétique associée aux phénomènes de MDI.

25 Outre les textiles métalliques précédemment mentionnés dans la description, on indique que, pour la mise en œuvre des composants précités, il est possible d'envisager l'utilisation de gazes chargées par des poudres ou mélanges semi-conducteurs formés par des particules con-  
30 ductrices et des particules isolantes, le cas échéant de



poudres ou mélanges semi-conducteurs, de sorte que la conductivité globale de l'ensemble soit satisfaisante.

Les poudres précitées peuvent être des poudres de graphite comprimée et des poudres métalliques dans l'air ou des milieux isolants tels que les polymères semi-conducteurs.

On indique que les structures à graphite comprimé se rapprochent sensiblement des résistances en carbone aggloméré dont la musicalité est unanimement reconnue dans la communauté audiophile.

En outre, la structure générale obtenue par la mise en œuvre de telles poudres se rapproche de celle du cohéreur de BRANLY dont les manifestations sont liées aux phénomènes de MDI.

Les essais précités ont été réalisés dans les conditions ci-après :

- filtrage secteur effectué par insertion de deux circuits, tel que représenté en figure 9c ou 9d, réalisés à partir d'un textile argent-nickel commercialisé par la société SCHLEGEL BVA sous la référence NWMP 61027, un dispositif étant connecté en série sur la phase et un dispositif étant connecté en série sur le neutre et relié à un dispositif analyseur de spectre.

Les dispositifs ou composants précités procurent un affaiblissement de 30 dB à 1,8 GHz.

- dispositif constitué par deux tubes contenant du graphite en poudre comprimé, le tube présentant un diamètre de 27 mm et une longueur de 50 mm, 0,1476 ohm et 0,62 ohm. L'affaiblissement obtenu est de 32 dB à 1,8 GHz et la pente d'absorption est plus rapide, des pics d'absorption se manifestant pour certaines fréquences. Le com-

portement d'un tel composant est à rapprocher de celui du cohéreur de BRANLY.

- composant réalisé en laine d'acier fine, qualité 0000, de longueur 75 mm et de diamètre 25 mm constituant ainsi un manchon. On note un affaiblissement très régulier tout le long du spectre compris entre 0 et 1,8 GHz.

- filtre constitué par deux composants en série sur la phase, respectivement le neutre, ces deux composants consistant en un composant cuivre et un composant argent-nickel.

Dans de telles conditions, l'atténuation est accrue en haute fréquence où l'on atteint 50 dB à 1,8 GHz alors que l'atténuation est modérée mais régulière jusqu'à 900 MHz.

- atténuation obtenue avec un filtrage constitué par un composant cuivre, un composant argent-nickel et un composant laine d'acier en série sur la phase, respectivement sur le neutre du câble d'alimentation.

L'atténuation atteint dans ce cas 58 dB à 1,8 GHz, ce qui est très satisfaisant, ce d'autant plus que la courbe obtenue est très régulière. Dans cette configuration d'essai, les meilleurs tests d'écoute ont été mis en évidence.

Le schéma complet du dispositif de filtrage réalisé dans le dernier cas d'essai mentionné est représenté en figure 9e.

Dans cette figure, PM désigne une prise secteur mâle destinée à être branchée directement au secteur, CCu désigne un composant cuivre tel que mentionné précédemment, CAg-Ni un composant argent-nickel tel que mentionné précédemment, et CFe un composant à laine d'acier mentionné précédemment. Les trois composants sont connectés en série et connectés sur la phase, respectivement sur le

neutre, de la prise mâle PM et reliés à une prise femelle PF destinée à constituer prise de sortie connectée à l'analyseur de spectre. En outre, un boîtier ou coffret constitué par un matériau semi-conducteur, ou le cas échéant par un matériau isolant mais revêtu d'un revêtement externe semi-conducteur, ainsi que mentionné précédemment dans la description et référencé CO, réalisait le maintien de l'ensemble, la partie externe ou le boîtier semi-conducteur CO étant reliée par une résistance d'amortissement à la terre. Les points de jonction des composants CCu, CAg-Ni et CFe étaient eux-mêmes reliés au boîtier semi-conducteur CO ou revêtement semi-conducteur de ce dernier, par l'intermédiaire d'un circuit à résistance R de quelques ohms et une capacité C de valeur de 25 pF. La résistance de terre RT avait pour valeur 1 M $\Omega$  et était assortie d'un filtre de type SCHAFFNER, référencé RE1-16/4.

En ce qui concerne les résistances R, on indique que ces dernières étaient réalisées par le filament d'une ampoule sous vide de faible puissance, réalisant ainsi une résistance sous vide exempte de phénomènes de microdécharges d'interface. Enfin, des cloisons semi-conductrices, notées Cl, permettaient la séparation de la branche de filtrage relative à la phase de la branche de filtrage relative au neutre.

D'une manière générale, ainsi que mentionné précédemment dans la description, on indique que l'efficacité du filtrage, et donc de l'absorption de l'onde électromagnétique associée aux phénomènes de microdécharges d'interface, est liée à la longueur de parcours du signal dans

les composants ou circuits tels que représentés précédemment en liaison avec les figures 9a à 9e.

Un mode de réalisation particulier non limitatif, permettant d'augmenter la longueur de parcours précitée, sans toutefois multiplier de manière inacceptable le nombre de composants mis en œuvre en série, sera maintenant décrit en liaison avec la figure 9f.

Ainsi que représenté sur la figure précitée en coupe longitudinale, ce composant peut comporter avantageusement, outre une gaine externe G en matériau isolant tel qu'un matériau thermorétractable, un premier composant ou circuit  $C_1$  et un deuxième composant ou circuit  $C_2$ . Les deux circuits sont connectés en série mais ils sont physiquement séparés par l'intermédiaire d'un aimant permanent PM sensiblement cylindrique permettant d'engendrer une excitation magnétique  $\vec{H}$  longitudinale, selon l'axe de symétrie longitudinal du premier et du deuxième composant  $C_1$ ,  $C_2$ . Dans ces conditions, le champ ou excitation magnétique précité permet, sur les courants, d'exercer un effet magnétron, les courants se propageant non plus selon des lignes sensiblement rectilignes, mais, en raison de l'effet magnétron ainsi réalisé, selon des trajectoires circulaires ayant pour axe de symétrie l'axe longitudinal de symétrie XX précité.

Dans ces conditions, on conçoit que la distance de parcours est singulièrement augmentée, ce qui permet d'augmenter encore l'absorption de l'onde électromagnétique associée aux phénomènes de MDI. Les circuits ou composants  $C_1$ ,  $C_2$  tels que représentés en figure 9f peuvent être identiques ou distincts, conformément au mode de réalisation précédemment mentionné avec la figure 9e. Un

scellement d'extrémité Sc est prévu à chaque extrémité du manchon G.

Enfin, un dispositif de protection contre les phénomènes MDI constituant un filtre de type à résistance capacitive vis-à-vis de l'onde électromagnétique associée à ces phénomènes, sera maintenant décrit en référence aux figures 9g et 9h.

Ainsi que représenté sur la figure 9g précitée, ce dispositif comprend un premier élément cylindrique, noté  $E_1$ , formé par un ruban de voile absorbant électromagnétique enroulé sur lui-même au moyen de l'un des matériaux précédemment cités dans la description et constituant un noyau central muni d'une connexion d'entrée et d'une connexion de sortie, notées  $Ci_1$  respectivement  $Co_1$ .

Une succession d'éléments sensiblement tubulaires notés  $E_2$ ,  $E_3$  sur la figure 9g, est également prévue, ces éléments formant des manchons en recouvrement successif et alternativement constitués par un élément tubulaire en matériau électriquement isolant  $I_1$ ,  $I_2$  et un élément tubulaire formé par un enroulement de rubans de voile absorbant électromagnétique  $E_2$ ,  $E_3$ , ainsi que représenté sur la figure 9g précitée. Les éléments tubulaires  $E_2$ ,  $E_3$  sont réalisés de manière analogue à l'élément tubulaire  $E_1$ . Ils sont également munis d'une connexion d'entrée  $Ci_2$ , respectivement  $Ci_3$ , et d'une connexion de sortie  $Co_2$ , respectivement  $Co_3$ .

L'ensemble ainsi formé par le premier élément sensiblement cylindrique  $E_1$  et la succession d'éléments tubulaires  $E_2$ ,  $E_3$  et leurs éléments isolants  $I_1$ ,  $I_2$  présente, dans un plan de section droite de ce premier élément cylindrique  $E_1$  et de la succession d'éléments tubulaires  $I_1$ ,

$E_2$ ,  $I_2$ ,  $E_3$ , une succession de zones circulaires concentriques en ruban de voile absorbant électromagnétique et en matériau électriquement isolant respectivement. L'ensemble de ces éléments et les connexions d'entrée  $Ci_1$  à  $Ci_3$  et de sortie  $Co_1$  à  $Co_3$  forme ainsi un filtre radioélectrique à résistances capacités permettant d'atténuer l'onde électromagnétique associée aux phénomènes de MDI.

Un schéma électrique équivalent au dispositif de protection contre les microdécharges d'interface conforme à l'objet de la présente invention, tel que représenté en figure 9g, est représenté en figure 9h. Il s'agit d'un filtre en T symétrique composé de filtres en T élémentaires à résistances capacités. On indique que les capacités  $C$  représentées sur la figure 9h correspondent en fait de manière particulièrement avantageuse à des capacités exemptes de microdécharges, lesquelles sont immédiatement absorbées par le textile dans le cas où ces microdécharges d'interface se produisent.

Enfin, une application majeure d'un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de MDI sera maintenant décrite au support de mémorisation de données vidéo et/ou audiofréquences, ce dispositif étant directement intégré à ce support. On comprend en particulier le caractère d'importance majeure d'une telle application dans la mesure où l'intégration directe du dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de MDI, conforme à l'objet de la présente invention, permet bien entendu de supprimer sensiblement toute création et propagation d'une onde électromagnétique associée à ce phénomène de microdécharges et finalement,

d'empêcher l'existence et l'apparition de parasites correspondants.

Ce mode de réalisation s'applique en particulier à un support d'enregistrement/lecture de données à lecture  
5 optique tel qu'un disque CD par exemple. Un tel support d'enregistrement, muni de son dispositif de protection conforme à l'objet de la présente invention, sera maintenant décrit en liaison avec les figures 10a à 10e, lesquelles représentent une vue en coupe selon un plan radial  
10 d'un support d'enregistrement de type disque CD muni de ce dispositif.

Sur les figures précitées, les mêmes références représentent les mêmes éléments que dans le cas de la figure 3b par exemple.

Ainsi que représenté sur la figure 10a, on indique  
15 que le support d'enregistrement de données à lecture optique comprend un disque métallique, ou une métallisation notée ME, cette métallisation étant associée à une face d'enregistrement/lecture de ces données, constituée par  
20 une couche de polycarbonate, notée CD<sub>0</sub>. En fait, on comprend que la couche de polycarbonate CD<sub>0</sub> comporte une face gravée, laquelle est métallisée par la couche métallique ME, l'interface couche métallique ME-face gravée de la  
25 couche de polycarbonate CD<sub>0</sub>, constituant la face de lecture CD<sub>1</sub> du support d'enregistrement CD précité. La face du disque métallique ou de la couche métallique ME en forme de disque opposée à la face d'enregistrement comporte une couche protectrice de vernis V et, le cas échéant, une sérigraphie appropriée.

30 Selon une caractéristique particulièrement avantageuse du support d'enregistrement/lecture de données à

lecture optique conforme à objet de la présente invention, on indique que celui-ci comporte en outre un voile absorbant électromagnétique, portant la référence 1, dont la résistance électrique surfacique est comprise entre  
5 0,004 ohm par carré et 0,5 ohm par carré. Ce voile absorbant électromagnétique permet d'atténuer les phénomènes MDI et les parasites associés à ces phénomènes. Sur la figure 10a, le voile 1 est représenté superposé à la couche de vernis V et rapporté à demeure sur cette dernière. Il  
10 peut donc consister, ainsi que mentionné précédemment dans la description, en une couche de matériau semi-conducteur tel que le matériau BAYTRON commercialisé par la société BAYER CHEMIE.

Dans un autre mode de réalisation non limitatif  
15 tel que représenté en figure 10b, le support d'enregistrement/lecture de données à lecture optique muni d'un dispositif conforme à l'objet de la présente invention, comporte un voile absorbant électromagnétique 1 constitué par un film de matériau semi-conducteur transparent formé  
20 sur la couche de polycarbonate CD<sub>0</sub> sur la face libre de cette dernière, et donc en vis-à-vis de la face d'enregistrement/lecture notée CD<sub>1</sub>.

Dans un tel mode de réalisation, on indique que le voile absorbant électromagnétique peut être constitué par  
25 un film de matériau BAYTRON commercialisé également par la société BAYER CHEMIE. Les conditions de formation d'un tel film seront décrites ultérieurement dans la description.

Selon une variante de mise en œuvre d'un support d'enregistrement/lecture de données à lecture optique muni  
30 d'un dispositif conforme à l'objet de la présente invention tel que représenté en figure 10c, on indique que le



voile absorbant 1 peut être constitué par au moins un film plastique métallisé apposé sur la face opposée à la face d'enregistrement/lecture, c'est-à-dire sur la face libre de la couche de vernis V. Dans un tel mode de réalisation, on indique que la couche 1 en matériau plastique conducteur métallisée peut être un matériau plastique commercialisé par SEKISUI CHEMICALS sous la référence ELSON G406AS ou *SOFT PVC* d'épaisseur 0,5 ou 0,3 mm.

Dans un mode de réalisation préférentielle non limitatif, le voile absorbant 1 constitué par un film plastique métallisé apposé sur la face opposée de la face d'enregistrement/lecture, c'est-à-dire sur la face libre de la couche de vernis V, peut comporter en outre, ainsi que représenté en figure 10d, un revêtement de matériau électriquement isolant, portant la référence 3. Ce matériau isolant, référencé 3, peut être constitué par une feuille synthétique très isolante d'épaisseur 0,1 à 0,3 mm et constituée en un matériau tel que le polypropylène. Le fait de prévoir la couche de matériau isolant 3 superposée à la couche de matériau plastique conducteur métallisée 1, ainsi que représenté en figure 10d, permet en fait d'empêcher la propagation de l'onde électromagnétique associée aux phénomènes de MDI, cette onde électromagnétique étant renvoyée vers la couche plastique conductrice métallisée 1 qui assure l'absorption de cette dernière.

L'amélioration obtenue par la mise en œuvre du dispositif et du support d'enregistrement/lecture tel que décrit en liaison avec la figure 10d conformément à l'objet de la présente invention, est décisive dans la mesure où on obtient ainsi un confort d'écoute inégalé.

Enfin, dans un mode de réalisation particulier non limitatif, une structure sandwich spécifique, prévoyant une pluralité de couches semi-conductrices jouant chacune le rôle d'un voile absorbant électromagnétique, peut être  
5 prévue, ainsi que représenté en figure 10e.

Dans ce mode de réalisation, d'une part, la couche de vernis V, la surface libre de celle-ci, comporte une couche de matériau semi-conducteur 1, de manière analogue au mode de réalisation de la figure 10c, alors qu'en ou-  
10 tre, l'interface réalisée par la métallisation ME et la couche de polycarbonate CD<sub>0</sub>, c'est-à-dire la partie gravée de celle-ci, est réalisée par l'intermédiaire d'une couche de matériau semi-conducteur 1' suffisamment fine pour assurer la lecture de la face de lecture CD<sub>1</sub> représentée  
15 pour cette raison de la même manière que dans le cas de la figure 10c. On comprend ainsi que, du fait de l'existence des couches de matériau semi-conducteur 1, 1', la couche 1' permet, d'une part, d'assurer la lecture de la face de lecture CD<sub>1</sub> c'est-à-dire lors de l'illumination par un  
20 faisceau laser, la transmission de ce faisceau laser par la face gravée de la couche de polycarbonate vers la métallisation ME, puis la réflexion par cette dernière et le retour vers l'appareil de lecture en l'absence d'atténuation notoire, alors que cette couche de matériau semi-  
25 conducteur 1' permet, d'autre part, de supprimer sensiblement le phénomène de microdécharges d'interface entre l'isolant polycarbonate et la métallisation et, en conséquence, les phénomènes de microdécharges lors de l'excitation par le faisceau laser de lecture.

30 Un mode de réalisation préférentiel d'un support d'enregistrement-lecture de données à lecture optique,

tel qu'un CD, dans lequel le voile absorbant comporte une structure multicouches, sera maintenant décrit en liaison avec la figure 10f.

Selon la figure précitée, le support d'enregistrement, conforme à l'objet de la présente invention, comporte en outre une pluralité de voiles absorbants électromagnétiques superposés, notés 1a, 1b, 1c. Les voiles absorbants électromagnétiques précités sont intercalés entre la métallisation ME et la couche de vernis V, laquelle peut constituer la couche 1c.

Selon une caractéristique particulièrement remarquable des voiles absorbants électromagnétiques précités, ceux-ci présentent une résistivité électrique croissante à partir du voile absorbant électromagnétique de contact 1a, en contact physique avec la surface CD<sub>2</sub> opposée à la face de lecture CD<sub>1</sub>. Le voile absorbant électromagnétique 1c peut alors être constitué par la couche de vernis V époxy dont la résistivité électrique est  $\rho$  supérieure à  $10^8 \Omega \times m$  et servant de couche de protection finale.

Dans un mode de réalisation spécifique, le voile absorbant électromagnétique 1a, en contact physique avec la couche de métallisation ME, était constitué par une couche de matériau polymère semi-conducteur BAYTRON référencé CCP105T, commercialisé par BAYER CHEMIE. Cette couche présentait une épaisseur de 7  $\mu m$  après durcissement et une résistance surfacique de  $10^3$  à  $10^4 \Omega$  par carré.

Le voile absorbant électromagnétique 1b, en contact physique avec le voile absorbant électromagnétique 1a, était constitué par une couche de matériau polymère semi-conducteur BAYTRON précité, d'épaisseur sensiblement adaptée mais présentant après durcissement une résistance sur-

facique de  $10^8$  à  $10^9 \Omega$  par carré. La variation de la résistance surfacique, variation décroissante, est obtenue par dilution du produit BAYTRON précité et adaptation de l'épaisseur en conséquence. Le procédé de mise en œuvre des couches successives de la structure multicouches sera décrit ultérieurement dans la description.

En ce qui concerne la fabrication de supports de mémorisation conformes à l'objet de la présente invention, tels que décrits précédemment en liaison avec les figures 10a à 10f, on indique, en référence à la figure 11, qu'un procédé de fabrication préférentiel peut consister, à partir d'une éprouvette Ep codée, à produire par moulage, par injection de polycarbonate dans un moule M, une galette gravée GG en polycarbonate, à déposer par dépôt métallique en phase vapeur la métallisation ME sur la face gravée pour constituer la face lecture  $CD_1$ , puis à déposer sur la métallisation une couche de vernis par centrifugation.

Conformément au procédé, objet de l'invention, un film de matériau semi-conducteur tel que le matériau BAYTRON, est ensuite déposé sur la couche de vernis V par centrifugation.

L'opération de centrifugation, plus communément appelée opération de "spin coating" en langage anglo-saxon dans le domaine technique correspondant, consiste à placer la galette gravée GG munie de sa couche de métallisation ME, munie de sa couche de vernis V, sur une table d'entraînement en rotation TE. Un ajutage A permet de déposer au voisinage du centre de la galette gravée GG, sur la couche de vernis V, ainsi que représenté en figure 11, un boudin de matériau semi-conducteur BSC, alors que la table d'entraînement TE et la galette gravée GG sont en mouve-

ment de rotation à vitesse lente, inférieure ou égale à quatre ou cinq tours par minute par exemple. Lorsque le boudin BSC est formé, l'ajutage A est obturé et la table d'entraînement TE et la galette gravée GG sont entraînés à  
5 vitesse rapide, supérieure à 1500 t/mn en deux secondes. La force centrifuge appliquée au boudin de matériau semi-conducteur BSC provoque l'étalement de celui-ci en une couche homogène sur l'ensemble de la surface du vernis V. Des processus de durcissement par réticulation au rayonne-  
10 ment UV peuvent être appliqués lorsque le matériau semi-conducteur MSC utilisé est un polymère tel que le BAYTRON.

Selon une première variante de mise en œuvre de ce procédé, la couche de vernis V est remplacée directement par la couche de matériau semi-conducteur.

15 Selon une deuxième variante de mise en œuvre de ce procédé, un film de matériau semi-conducteur, tel que le matériau BAYTRON, est déposé sur la face libre, non gravée, de la galette de polycarbonate GG. Le dépôt est effectué par centrifugation.

20 Selon une troisième variante de mise en œuvre de ce procédé, un film de matériau semi-conducteur est déposé lors d'une étape intermédiaire antérieurement à l'étape de métallisation. Le dépôt est également effectué par centrifugation.

25 Selon une quatrième variante de mise en œuvre de ce procédé, le dépôt du film de matériau semi-conducteur sur la couche de vernis V, ou en remplacement de celle-ci, est suivie d'une étape de dépôt d'une couche de matériau isolant, la couche 3 représentée sur la figure 10d.

30 On indique en particulier que pour la mise en œuvre des variantes précitées, le même processus peut être

mis en œuvre sur la couche de métallisation ME ou sur toute surface intermédiaire adéquate.

En particulier, pour la mise en œuvre de voiles absorbants électromagnétiques multicouches, ainsi que représenté en figure 10f, chaque couche de voile absorbant électromagnétique peut, ainsi que représenté en figure 12a, être mise en œuvre par centrifugation, ainsi que décrit en relation avec la figure 11.

Après obtention de la couche, à partir d'un matériau polymère semi-conducteur MSC tel que le BAYTRON précédemment cité, chaque couche 1a, 1b peut alors être soumise à un processus de durcissement par réticulation UV pour mise en œuvre de la couche superposée suivante, ainsi que représenté en figure 12b.

### REVENDICATIONS

1. Dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface, générateurs de parasites radioélectriques en audiofréquences, caractérisé en ce que celui-ci comporte au moins un  
5 élément protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique, dont la résistivité électrique est comprise entre  $0,004 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$  et  $5 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$ , ledit voile absorbant permettant d'atténuer les phénomènes de microdécharges  
10 d'interface.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit voile absorbant électromagnétique est constitué par une texture formée à partir de fibres organiques recouvertes d'un revêtement électriquement conduc-  
15 teur.

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que ledit voile absorbant électromagnétique est formé par un film absorbant électromagnétique.

4. Dans un appareil de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences, à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences rotatif, un dispositif de protection contre le phénomène de microdécharges d'interface des circuits élec-  
20 triques de lecture de ce support d'enregistrement de signaux ou données vidéofréquences comportant au moins un disque en voile absorbant électromagnétique, selon l'une des revendications 1 à 3, ledit disque en voile absorbant électromagnétique et ledit support d'enregistrement rota-  
25 tif étant superposés.  
30

5 5. Dans un appareil de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences, à partir d'un enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences rotatif, un dispositif de protection des circuits électriques de lecture de ce support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences, comportant :

- un premier disque en voile absorbant électromagnétique, selon la revendication 4, et

10 - un deuxième disque en voile absorbant, superposé au premier.

15 6. Dans un appareil de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences, à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences rotatif, un dispositif de protection contre le phénomène de microdécharges d'interface des circuits électriques de lecture de ce support d'enregistrement de signaux ou données vidéofréquences comportant au moins un disque en voile absorbant électromagnétique selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que ce dispositif

20 est formé par une pluralité de voiles absorbants électromagnétiques superposés, chaque voile absorbant électromagnétique présentant une résistivité électrique croissante à partir du voile absorbant électromagnétique de contact destiné à entrer en contact physique avec ledit support

25 d'enregistrement, le voile absorbant électromagnétique externe, opposé audit voile absorbant électromagnétique de contact, étant constitué par un matériau sensiblement isolant électrique.

30 7. Dans un appareil de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences



ces rotatif, un dispositif de protection des circuits électriques de lecture de ce support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences comportant :

5           - au moins un disque en voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 4 à 6 ;

          - un dispositif électriquement conducteur, en contact électrique avec ledit disque en voile absorbant électromagnétique, ledit dispositif permettant d'assurer  
10 l'évacuation de charges électriques statiques stockées au voisinage dudit voile absorbant électromagnétique.

8. Dans un appareil de restitution sonore d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences muni d'au moins un haut-parleur formé par une culasse munie d'un entrefer  
15 et par un bobinage électrique mobile associé à une membrane, l'ensemble de la culasse munie d'un entrefer, le bobinage électrique mobile et la membrane formant un transducteur audiofréquences de type haut-parleur, un dispositif de protection du bobinage mobile contre le phénomène des microdécharges d'interface comportant au moins un  
20 revêtement protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 4, thermoformé sur les parois de l'entrefer de ladite culasse et sur la paroi de ladite membrane.

25           9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le support dudit bobinage électrique mobile est formé au moyen dudit voile absorbant électromagnétique.

10. Dans un appareil de lecture d'un enregistrement  
30           ment audio et/ou vidéofréquences à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéo-

fréquences mobile entraîné par un moteur, respectivement un appareil d'amplification et de restitution sonore de ces signaux ou données audio et/ou vidéofréquences munis d'un transducteur ou d'un transformateur électrique, ce  
5 moteur, ce transducteur et ce transformateur étant le siège de vibrations mécaniques susceptibles d'accroître, par effet triboélectrique, les phénomènes de microdécharges d'interface, un dispositif de protection contre ces phénomènes de microdécharges d'interface comportant un  
10 élément protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique, selon l'une des revendications 1 à 3, cet élément protecteur étant thermoformé autour de ce moteur, ce transducteur et ce transformateur respectivement, de façon à réaliser une encapsulation de ces derniers par ledit  
15 élément protecteur.

11. Dans un appareil de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences mobile entraîné par un moteur, respectivement  
20 un appareil d'amplification et de restitution sonore de ces signaux ou données audio et/ou vidéofréquences, ces appareils de lecture d'amplification et de restitution sonore étant munis de circuits électroniques contenus dans un coffret formant ces appareils, un dispositif de protec-  
25 tion de ces circuits électroniques contre les phénomènes de microdécharges d'interface comportant au moins un revêtement protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 3, ce voile absorbant électromagnétique étant placé sur la face in-  
30 terne dudit coffret.

12. Dispositif de protection selon la revendication 11, caractérisé en ce que le coffret étant un coffret en matériau électriquement conducteur, ce coffret est en outre électriquement relié à la terre par l'intermédiaire d'une impédance d'amortissement.

13. Dispositif de protection selon la revendication 11, caractérisé en ce que, le coffret étant un coffret en matériau électriquement isolant, ce dispositif comporte en outre au moins un revêtement protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 3, ce voile absorbant électromagnétique étant placé sur la face interne dudit coffret.

14. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que, ledit coffret étant muni d'un corps de coffret et d'un couvercle fermant ce corps de coffret, l'interstice entre le couvercle fermé et le corps de coffret constitue un passe-fils pour câbles plats comportant au moins :

- le câble plat ;
- un revêtement de ce câble plat formé par un voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 3 ;
- un joint élastique enrobant l'ensemble constitué par le câble plat et le revêtement, et assurant l'étanchéité entre ledit corps de coffret et le couvercle.

15. Dans un appareil d'amplification et de restitution de signaux audio et/ou vidéofréquences muni de composants audiofréquences montés sur au moins une plaquette à circuits imprimés, cette plaquette comportant une première face sur laquelle sont montés ces composants et une deuxième face, opposée à la première face comportant les

circuits imprimés auxquels ces composants sont connectés, un dispositif de protection contre les phénomènes de microdécharges d'interface comportant :

5       - un élément protecteur formé par un voile absorbant électromagnétique, selon l'une des revendications 1 à 3 ; et

10       - une couche de matériau isolant recouvrant ladite deuxième face de la plaquette à circuits imprimés, ledit voile absorbant formant une gaine entourant l'ensemble formé par la plaquette à circuits imprimés et la couche de matériau isolant.

16. Plaquette à circuits imprimés pour la mise en œuvre de composants audiofréquences dans un appareil de restitution et d'amplification de signaux audio et/ou vidéofréquences, caractérisée en ce qu'elle comporte :

15       - une première plaquette à circuits imprimés élémentaire comportant une première face exempte de circuits imprimés et une deuxième face, opposée à cette première face, et comportant les circuits imprimés ;

20       - un voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 3, placé sur la première face de ladite première plaquette à circuits imprimés élémentaire ;

25       - une deuxième plaquette élémentaire en matériau électriquement isolant, comportant une première et une deuxième face, la deuxième face de cette deuxième plaquette élémentaire étant placée sur le voile absorbant électromagnétique, l'ensemble formé par la première plaquette élémentaire, le voile absorbant électromagnétique et la deuxième plaquette élémentaire formant une structure  
30       en sandwich, la première face de la deuxième plaquette

élémentaire en matériau isolant étant destinée à recevoir lesdits composants audiofréquences, et la deuxième face de ladite première plaquette élémentaire étant destinée à recevoir la connexion de ces composants audiofréquences à ces circuits imprimés.

17. Plaquette à circuit imprimé selon la revendication 16, caractérisée en ce que l'une au moins des deux faces de la première ou de la deuxième plaquette élémentaire comporte un film en matériau semi-conducteur.

18. Câble de connexion d'appareils de lecture d'un enregistrement audio et/ou vidéofréquences à partir d'un support d'enregistrement de signaux ou données audio et/ou vidéofréquences, d'amplification de ces signaux ou données audio et/ou vidéofréquences et de restitution sonore de ces signaux ou données audio et/ou vidéofréquences, caractérisé en ce que ce câble comporte, sur la surface périphérique de ce dernier, un revêtement formé par un voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 3.

19. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que ledit voile absorbant électromagnétique est muni d'une connexion électrique d'entrée et d'une connexion électrique de sortie, le voile absorbant électromagnétique, la connexion d'entrée et la connexion de sortie formant une ligne de transmission à très faible atténuation en-deçà de sa fréquence de coupure et une ligne de transmission à très forte atténuation à partir et au-delà de sa fréquence de coupure.

20. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que ledit voile absorbant électromagnétique est constitué par un ruban enroulé sur lui-même pour former un

élément sensiblement cylindrique, la connexion électrique d'entrée, respectivement de sortie, étant formée à l'extrémité opposée de cet élément cylindrique.

21. Dispositif selon la revendication 19, caractérisé en ce que celui-ci comporte en outre :

- une première gaine d'encapsulation entourant l'ensemble formé par l'élément sensiblement cylindrique, la connexion d'entrée et la connexion de sortie ;

- un voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 3, entourant ladite gaine d'encapsulation, ce voile absorbant électromagnétique étant destiné à être électriquement connecté à un potentiel électrique de référence ;

- une deuxième gaine d'encapsulation entourant l'ensemble formé par ce voile absorbant et cette première gaine d'encapsulation.

22. Dispositif selon l'une des revendications 19 ou 20, caractérisé en ce que celui-ci comporte :

- un premier élément cylindrique formé par un ruban de voile absorbant électromagnétique enroulé sur lui-même et constituant un noyau central muni d'une connexion d'entrée et d'une connexion de sortie ;

- une succession d'éléments sensiblement tubulaires formant manchons en recouvrement successif, ces manchons étant alternativement constitués par un élément tubulaire en matériau électriquement isolant et un élément tubulaire formé par un enroulement de voile absorbant électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 3, l'ensemble formé par le premier élément sensiblement cylindrique et la succession d'éléments sensiblement tubulaires présentant, dans un plan de section droite de ce

premier élément sensiblement cylindrique et de cette succession d'éléments sensiblement tubulaires, une succession de zones sensiblement circulaires concentriques en voile absorbant électromagnétique et en matériau électriquement isolant respectivement, chaque manchon constitué par un élément tubulaire formé par un enroulement de voile absorbant comportant une connexion d'entrée et une connexion de sortie pour former un filtre radioélectrique à résistances-capacités.

23. Support d'enregistrement-lecture de données à lecture optique comprenant un disque métallique, comprenant une face d'enregistrement-lecture de ces données recouverte d'une couche de polycarbonate et la face dudit disque métallique opposée à cette face d'enregistrement-lecture comportant une couche protectrice de vernis, caractérisé en ce que ledit support d'enregistrement comporte, en outre, un voile absorbant dont la résistivité électrique est comprise entre  $0,004 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$  et  $5 \cdot 10^{-3} \Omega \times m$ , ledit voile absorbant permettant d'atténuer les phénomènes de microdécharges d'interface.

24. Support d'enregistrement-lecture de données à lecture optique selon la revendication 23, caractérisé en ce que ledit voile absorbant électromagnétique est constitué par un film de matériau semi-conducteur transparent formé sur la couche de polycarbonate, en vis-à-vis de ladite face d'enregistrement-lecture.

25. Support d'enregistrement-lecture de données à lecture optique selon l'une des revendications 23 ou 24, caractérisé en ce que ledit voile absorbant est constitué par au moins un film plastique métallisé apposé sur ladite face opposée à ladite face d'enregistrement-lecture.

26. Support d'enregistrement-lecture de données à lecture optique selon la revendication 25, caractérisé en ce que la face libre du film plastique métallisé comporte en outre un revêtement en matériau électriquement isolant.

5 27. Support d'enregistrement-lecture de données à lecture optique selon la revendication 25, caractérisé en ce que ledit revêtement en matériau isolant est constitué en un matériau choisi parmi le polypropylène.

10 28. Support d'enregistrement-lecture de données à lecture optique selon la revendication 23, caractérisé en ce que ce support d'enregistrement comporte en outre une pluralité de voiles absorbants électromagnétiques superposés, chaque voile électromagnétique présentant une résistivité électrique croissante à partir du voile absorbant électromagnétique de contact en contact physique avec la  
15 face opposée à la face de lecture, le voile absorbant électromagnétique externe, opposé audit voile absorbant électromagnétique de contact, étant constitué par un matériau sensiblement isolant électrique.

20 29. Procédé de fabrication d'un support d'enregistrement/lecture de données à lecture optique, du type disque optique CD, ce support d'enregistrement/lecture comportant un dispositif de protection d'un circuit électrique contre les phénomènes de microdécharges d'interface  
25 générateurs de parasites radioélectriques en audiofréquences, selon l'une des revendications 23 à 28, caractérisé en ce que ce procédé consiste au moins :

a) à mouler, à partir d'une épreuve gravée, une galette gravée par injection de polycarbonate ;



- b) à effectuer sur la face gravée de cette galette gravée une métallisation pour constituer une face de lecture du support d'enregistrement de données ;
- c) à déposer sur cette métallisation une couche de vernis ;
- d) à déposer sur la couche de vernis un film de matériau semi-conducteur.

30. Procédé selon la revendication 29, caractérisé en ce que l'étape c) est supprimée, l'étape d) consistant à déposer le film de matériau semi-conducteur étant substitué à l'étape c).

31. Procédé selon l'une des revendications 29 ou 30, caractérisé en ce que celui-ci consiste en outre à déposer sur la face non gravée, opposée à la face gravée, de ladite galette gravée un film de matériau semi-conducteur.

32. Procédé selon l'une des revendications 29 à 31, caractérisé en ce que celui-ci comporte en outre une étape a') antérieure à l'étape b) de métallisation, ladite étape antérieure consistant à déposer un film de matériau semi-conducteur sur la face gravée de cette galette gravée, l'étape b) de métallisation étant réalisée sur le film de matériau semi-conducteur déposé suite à la mise en œuvre de cette étape antérieure.

33. Procédé selon l'une des revendications 29 à 32, caractérisé en ce que ladite étape d) de dépôt du film de matériau semi-conducteur sur la couche de vernis, ou en remplacement de l'étape c) est suivie d'une étape de dépôt d'une couche de matériau isolant.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/14

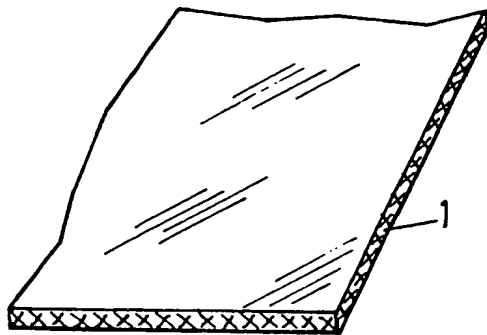
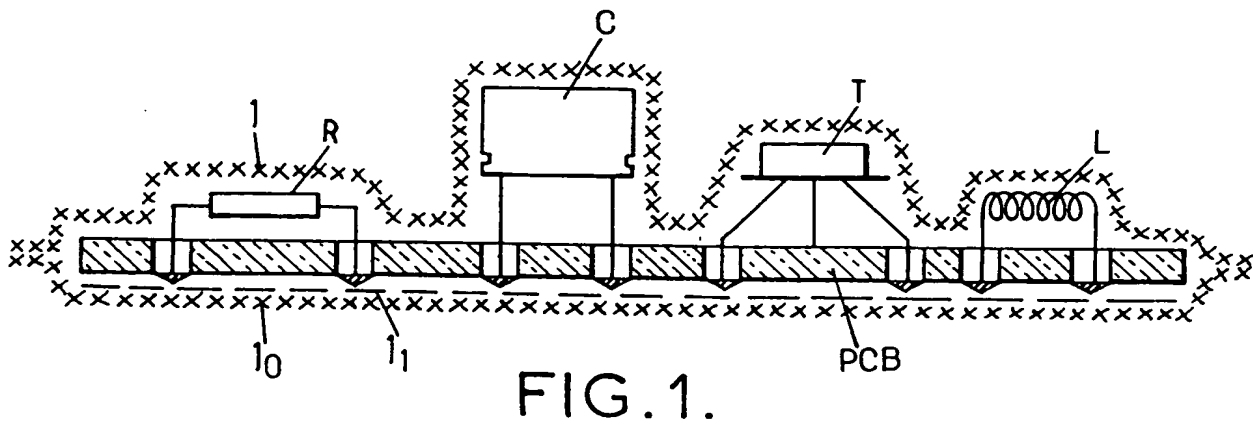


FIG. 2a.

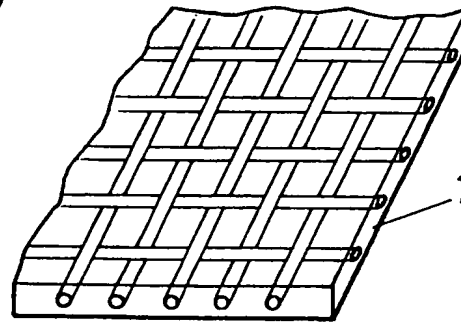


FIG. 2b.

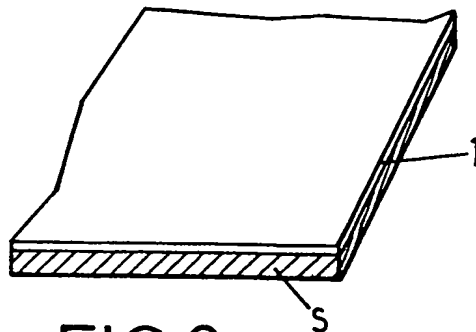


FIG. 2c.

JC03 Rec'd PCT/PTO 2 8 MAR 2001

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

2/14

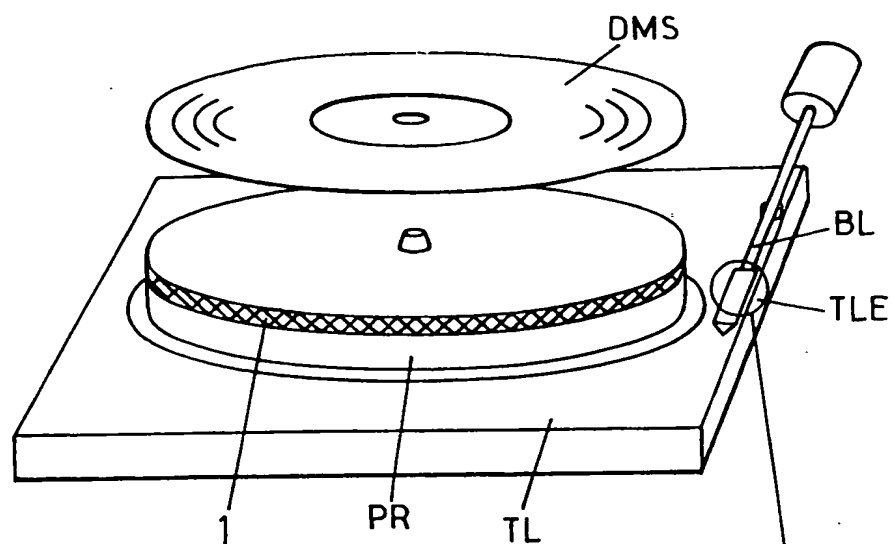


FIG. 3a.

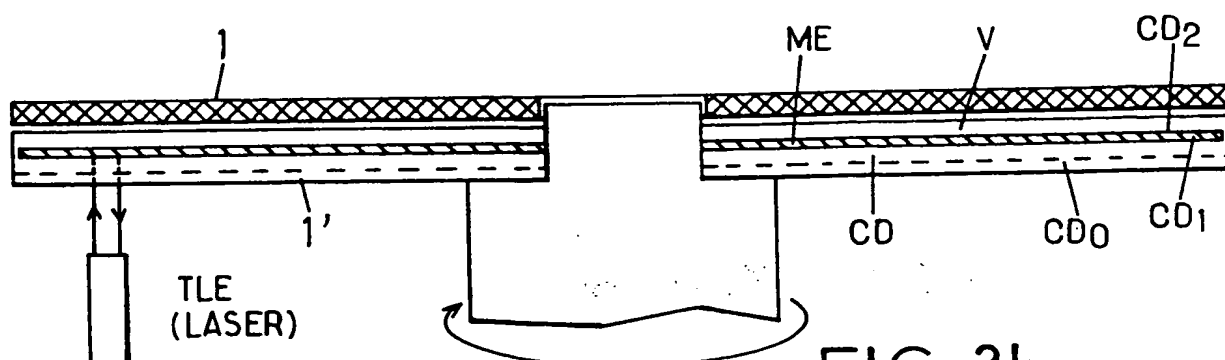
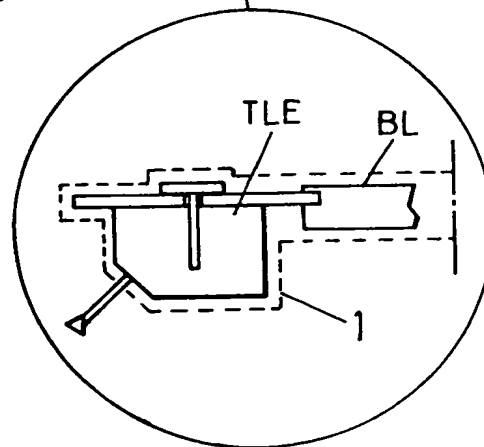


FIG. 3b.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

3/14

FIG. 3c.

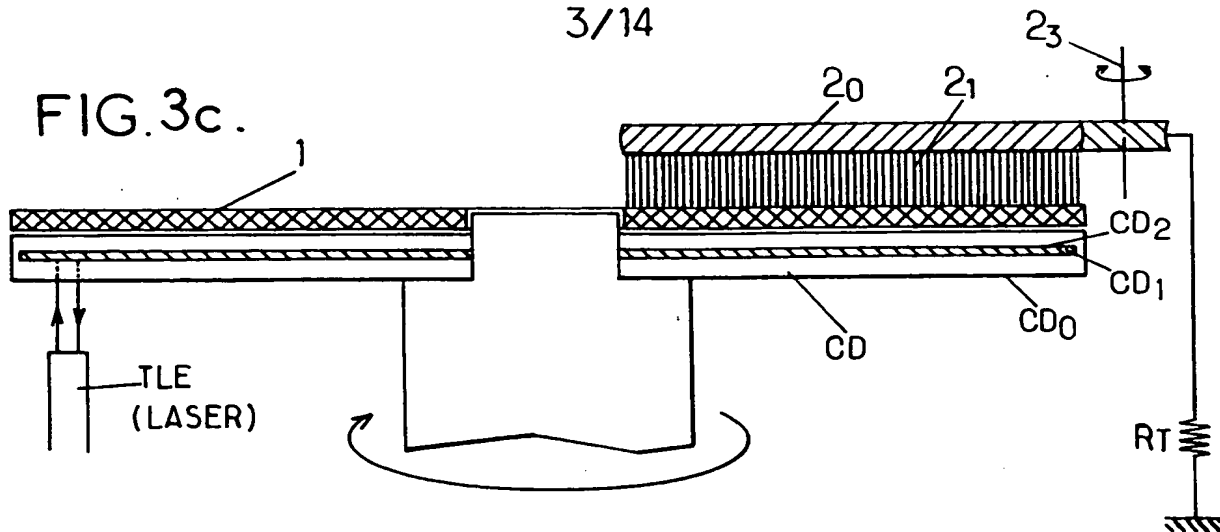


FIG. 3d.

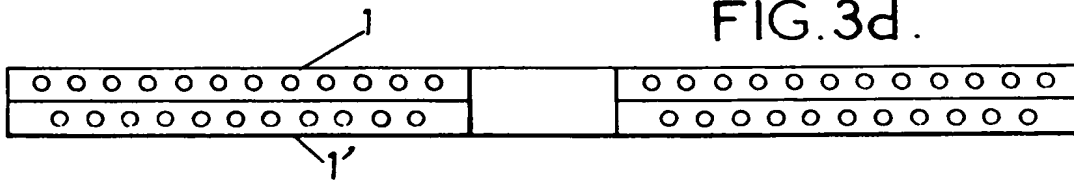


FIG. 3e.

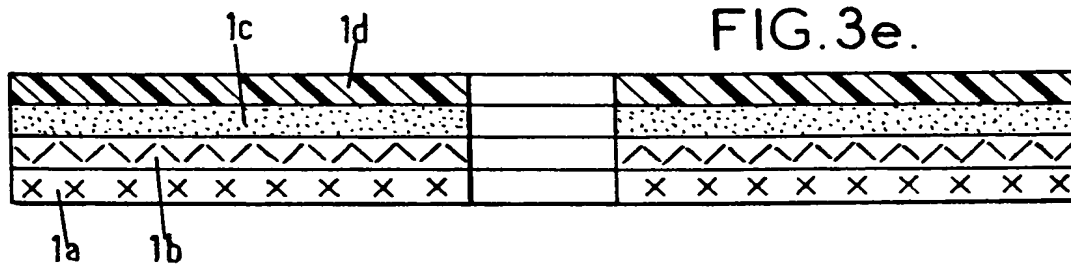
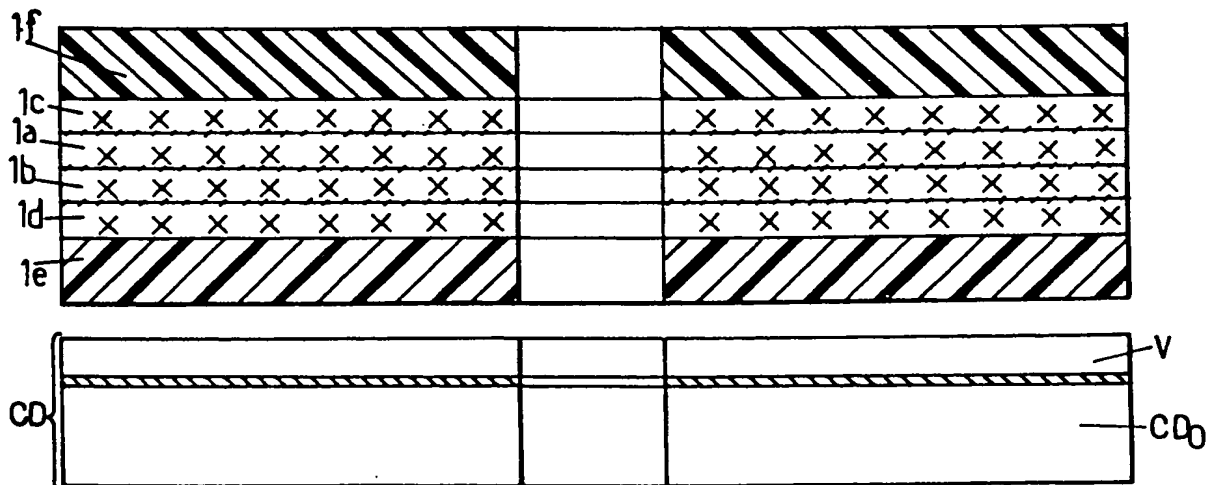


FIG. 3f.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



4/14

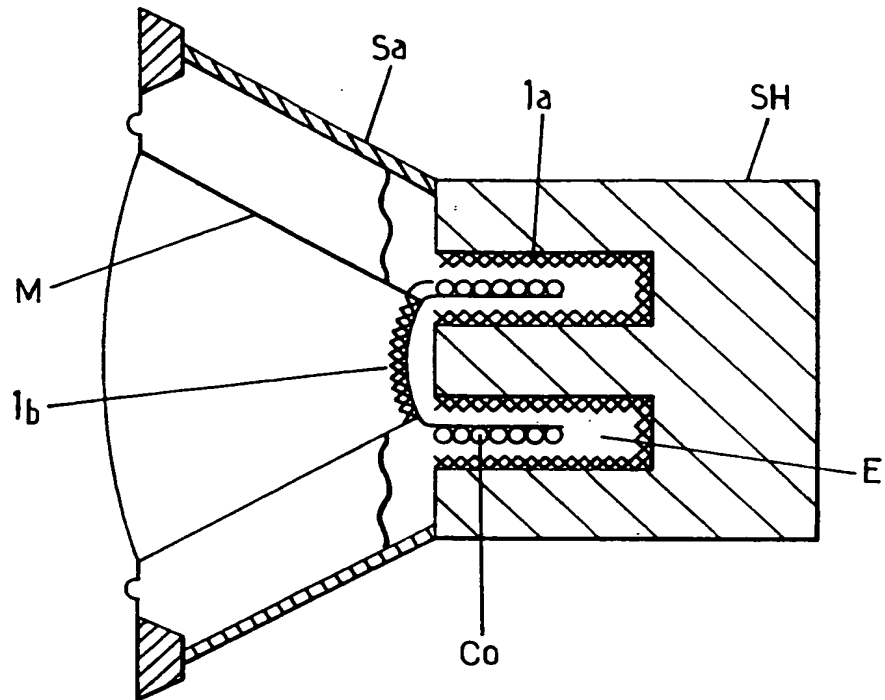


FIG. 4a.

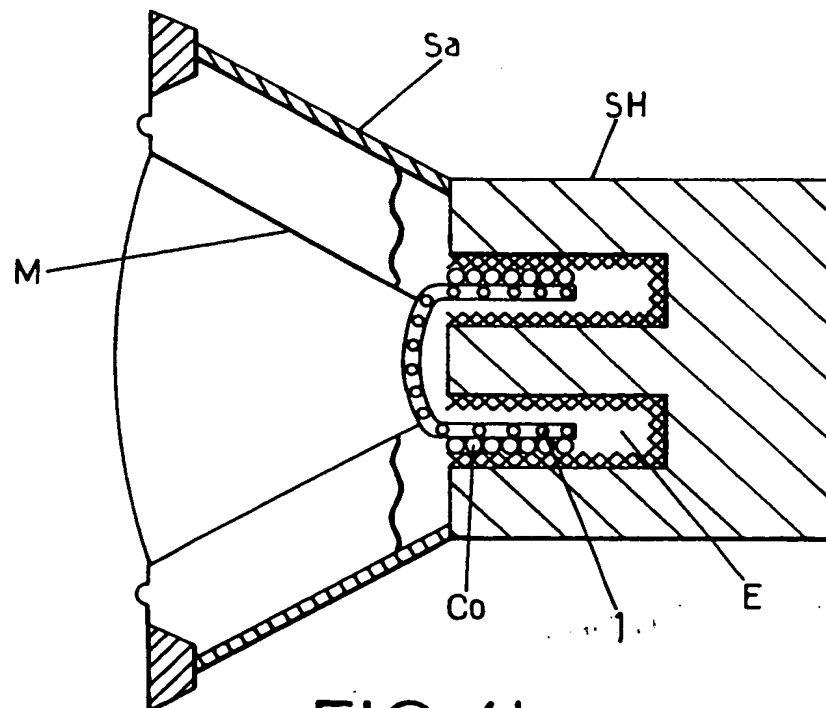


FIG. 4b.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

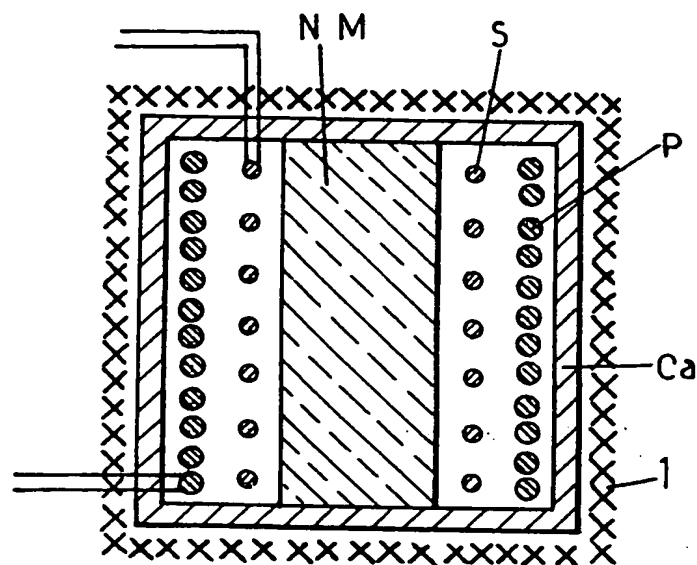
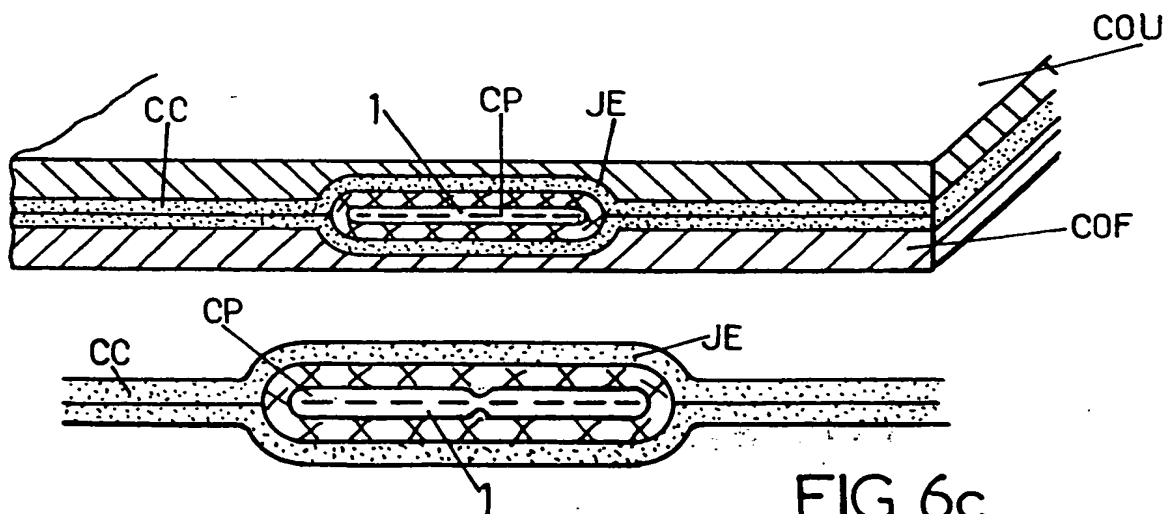
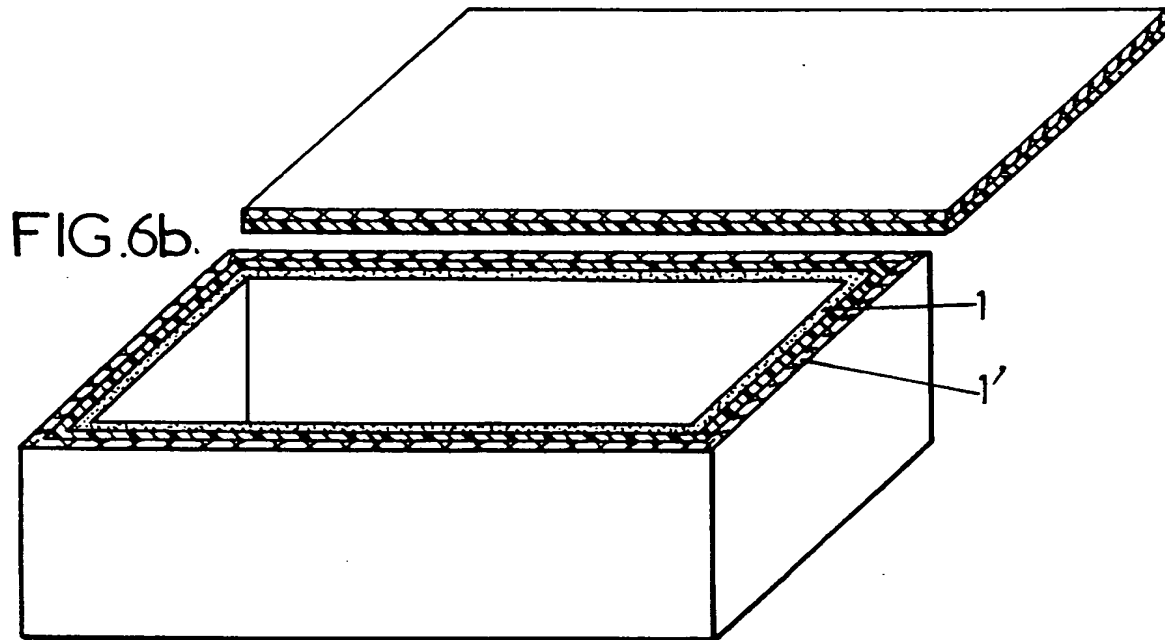
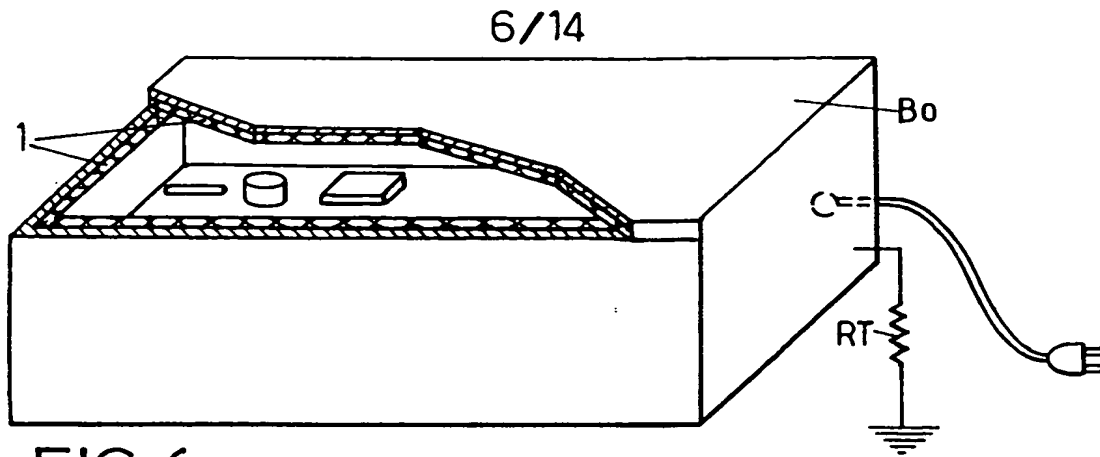


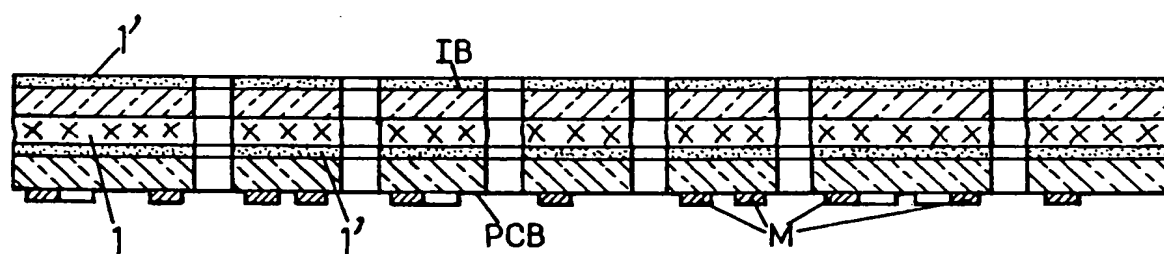
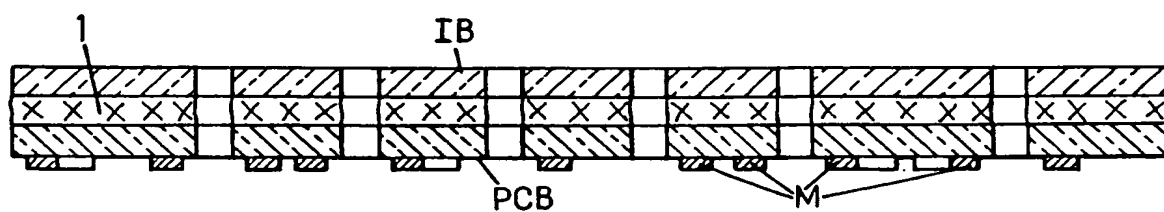
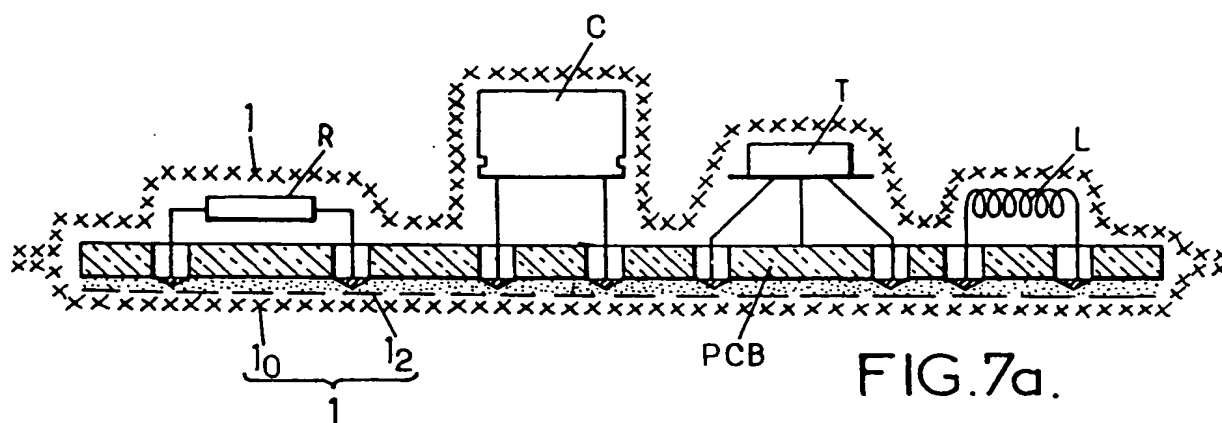
FIG. 5b.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

7/14

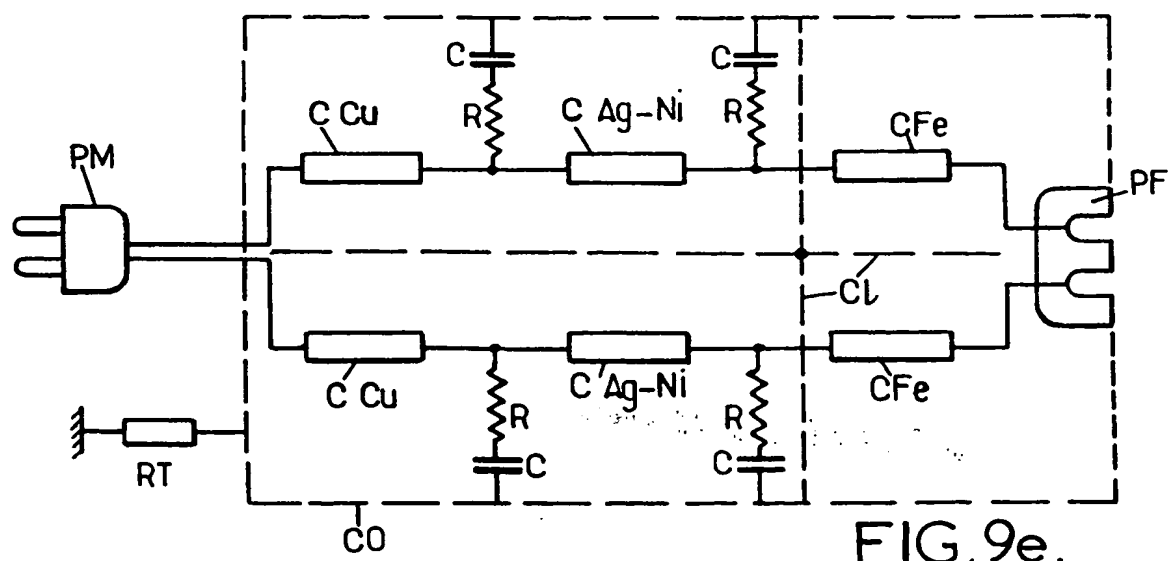
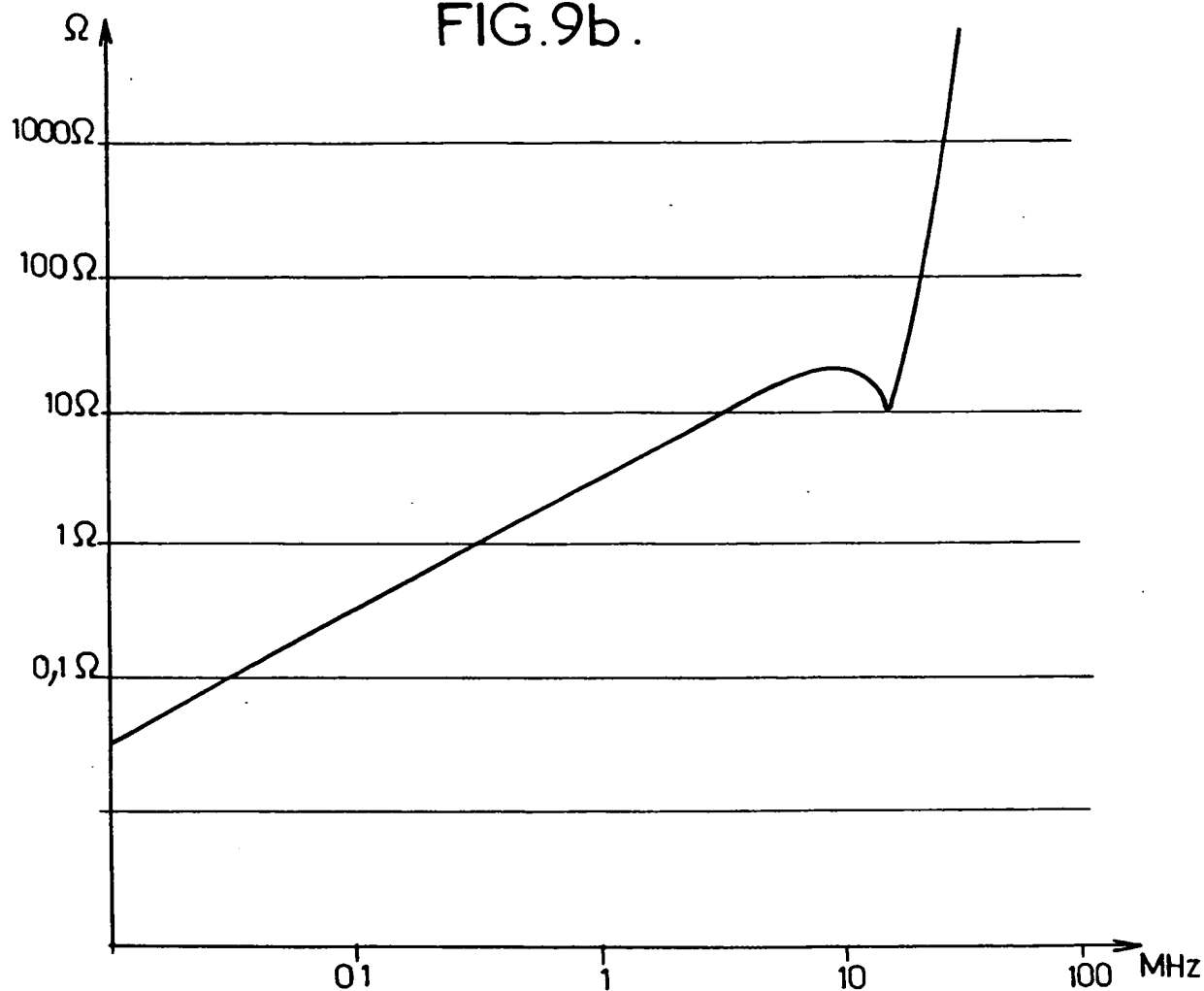


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



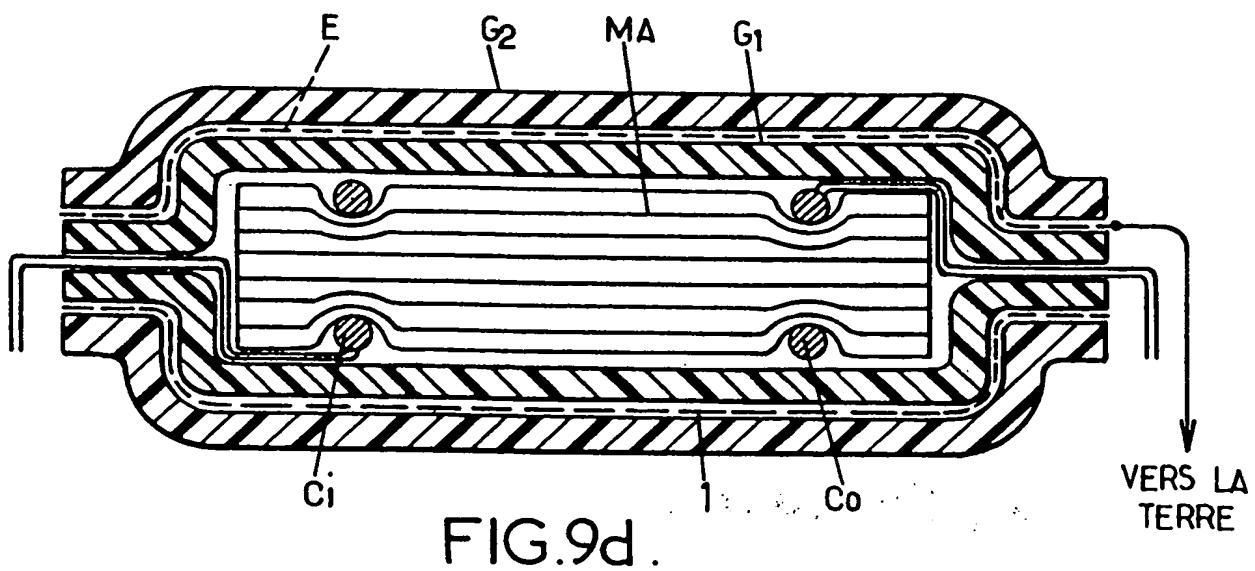
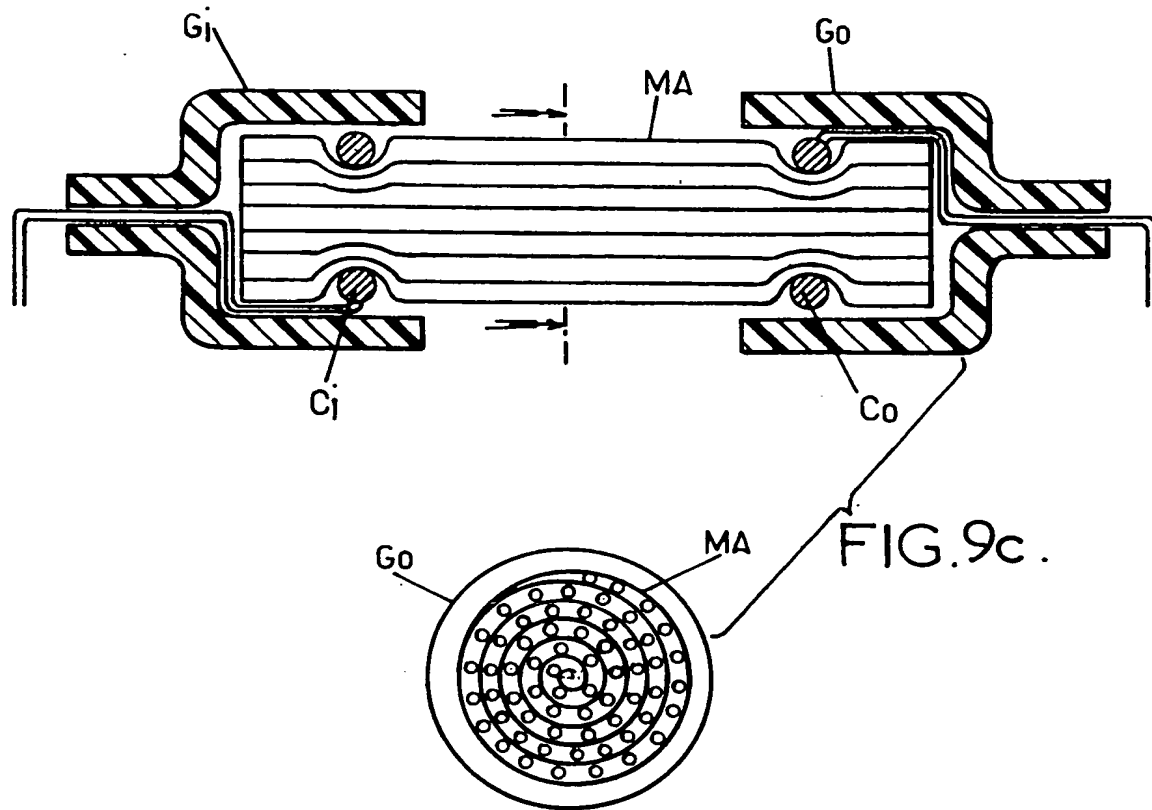
8/14

FIG.9b.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

9/14



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

10/14

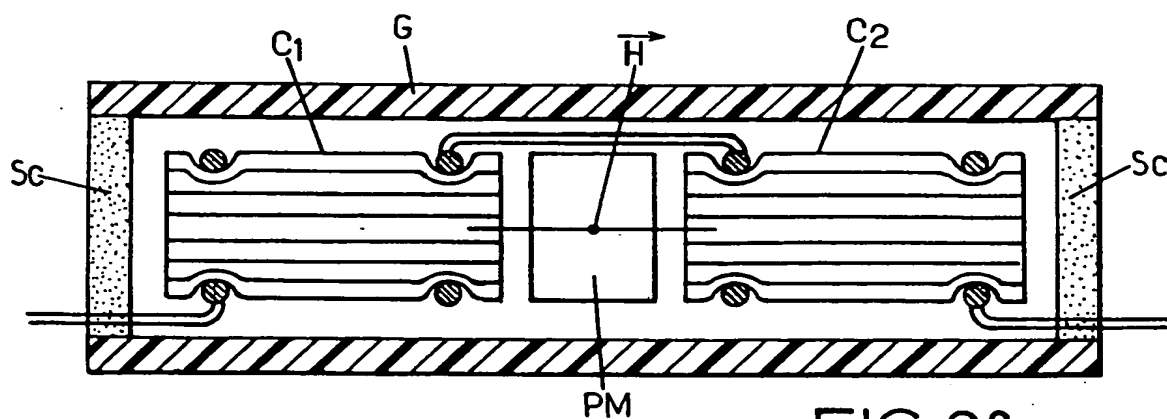


FIG. 9f.

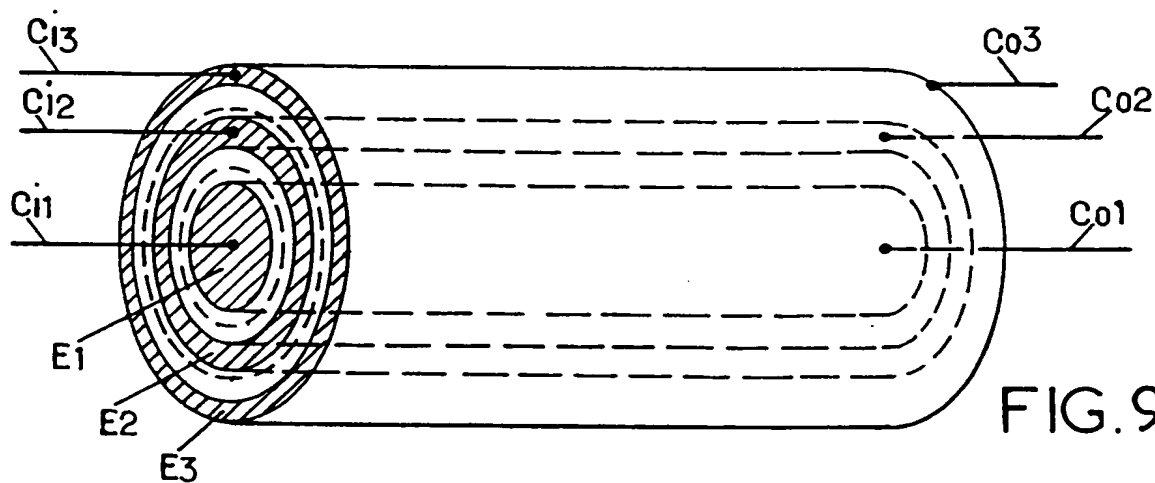


FIG. 9g.

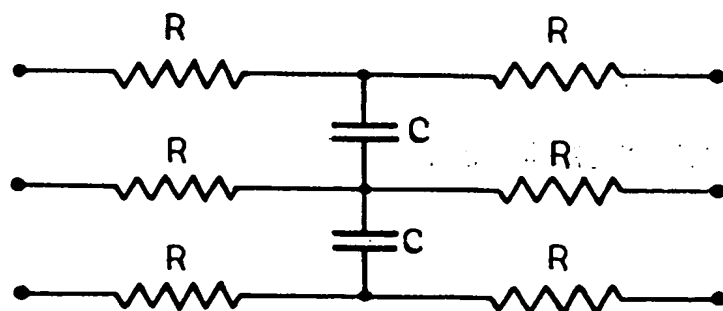


FIG. 9h.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

11/14

FIG.8a.

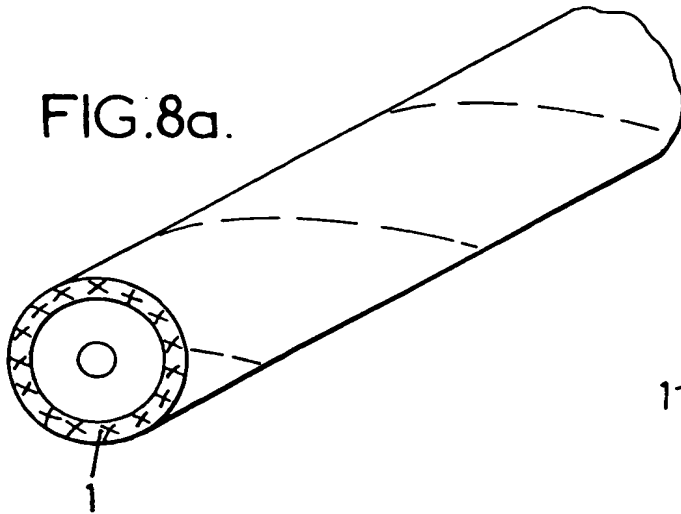


FIG.8b .

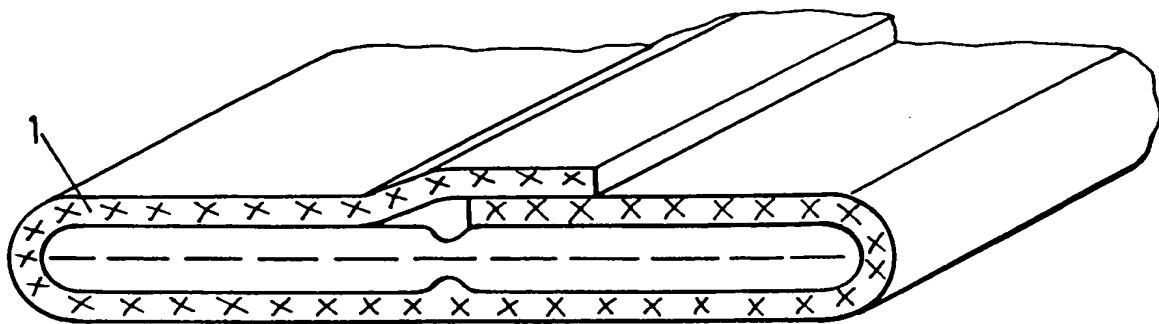
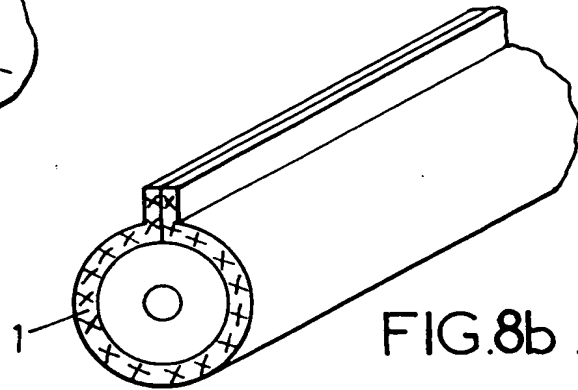
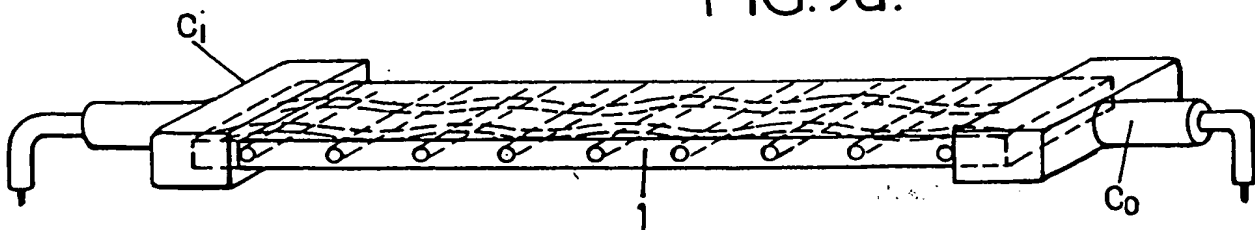


FIG.8c.

FIG.9a.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



12/14

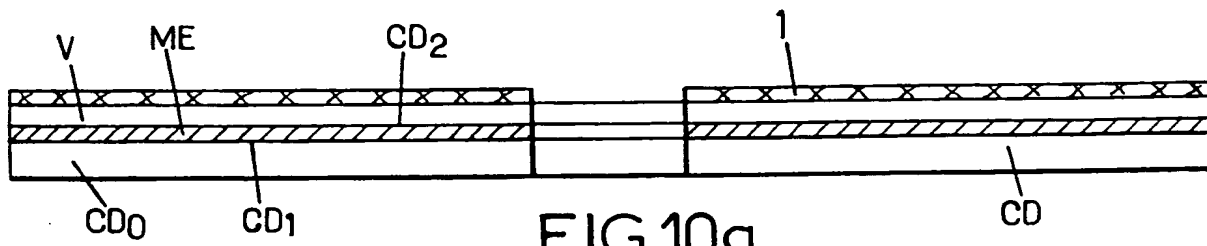


FIG. 10a.



FIG. 10b.

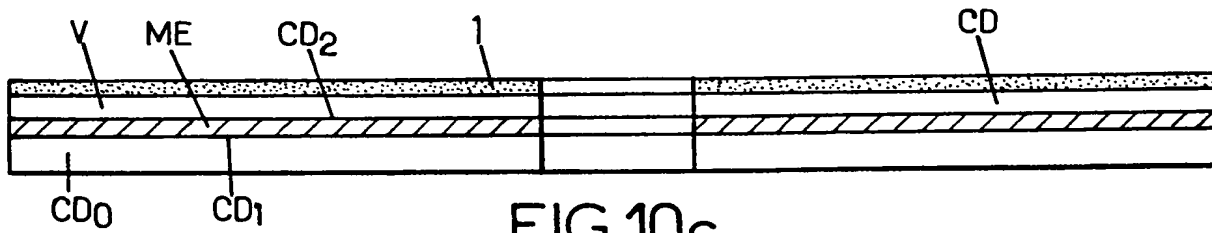


FIG. 10c.



FIG. 10d

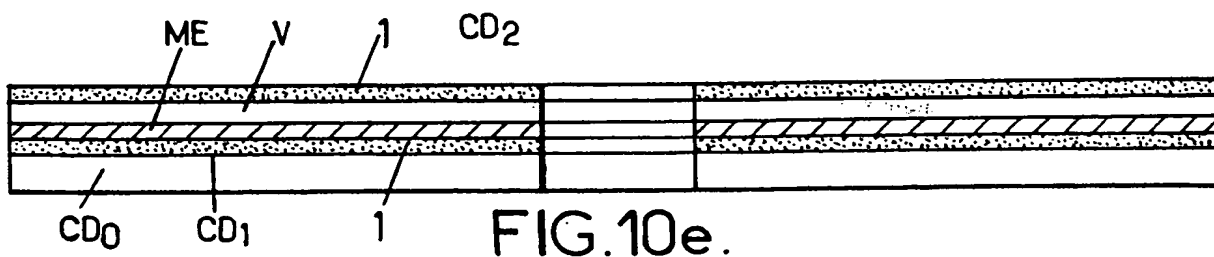
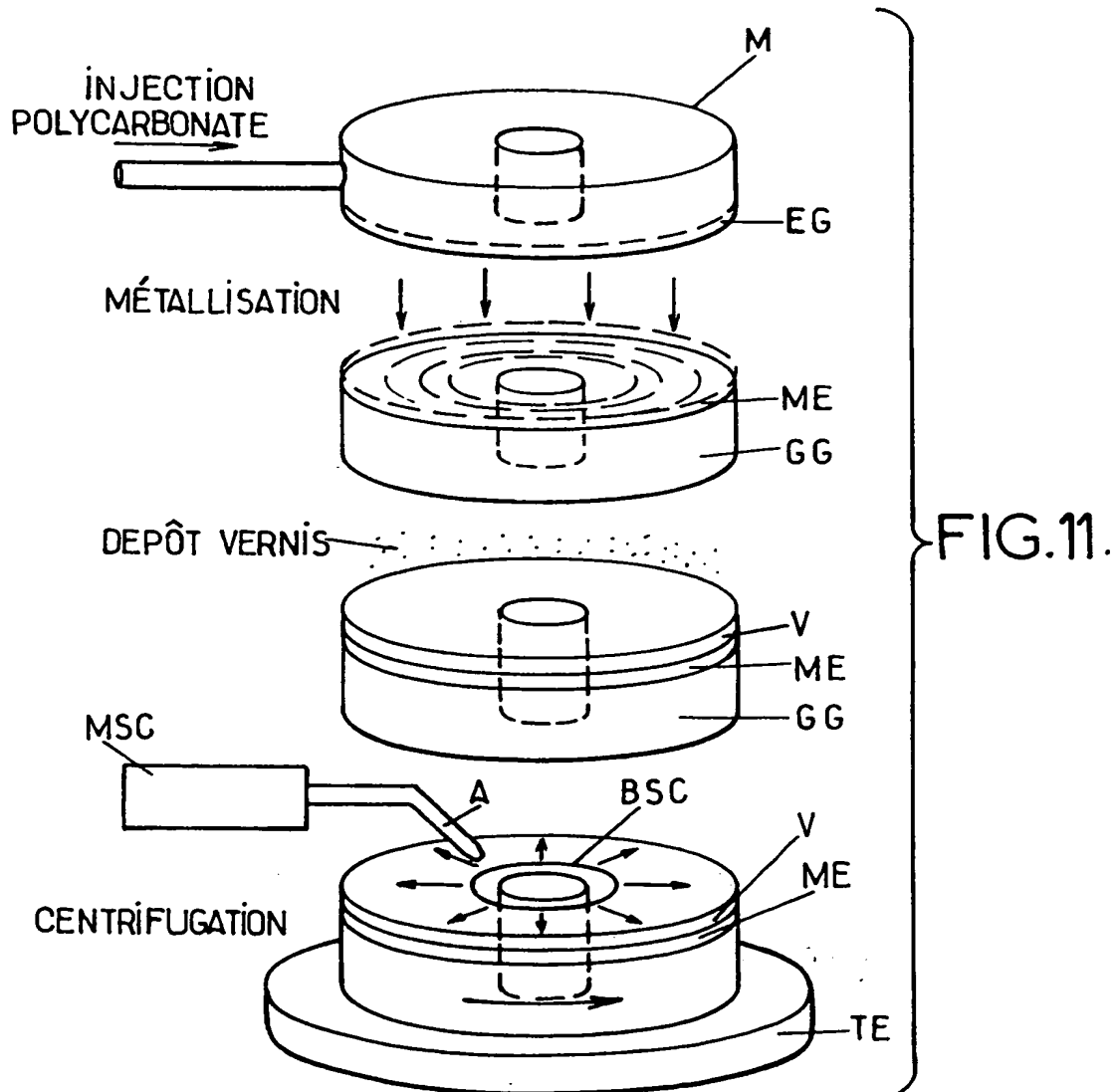
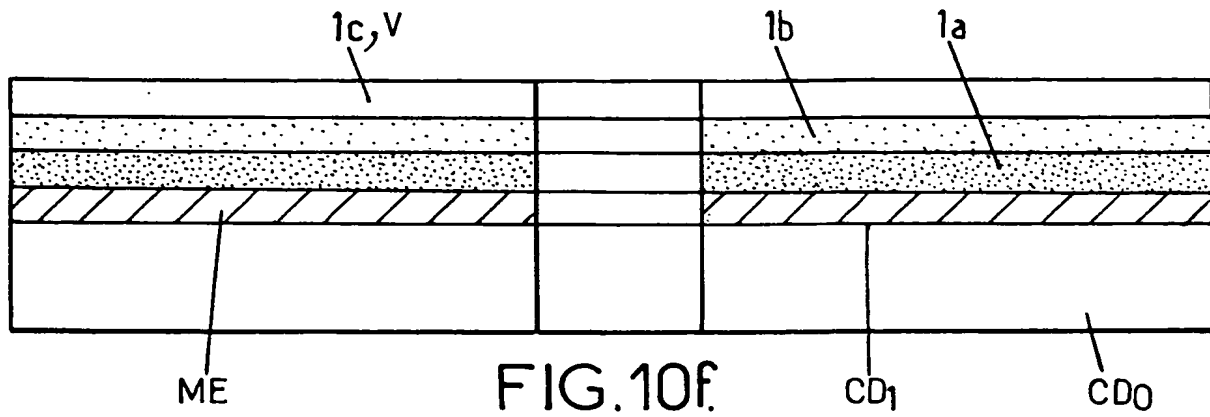


FIG. 10e.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

13/14



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

14/14

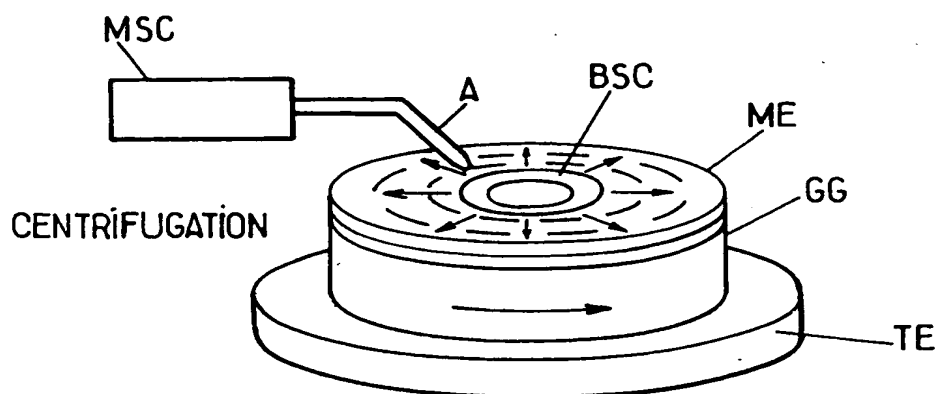


FIG.12a

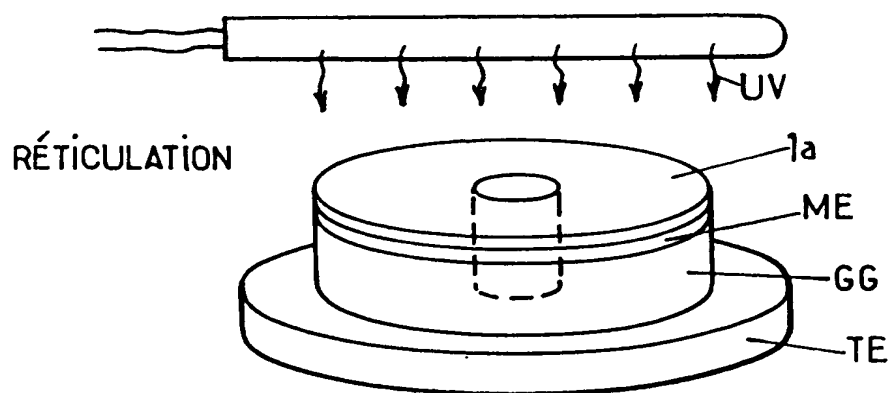


FIG.12b.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**